

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**INOVAÇÕES, PATENTES E VALOR DE MERCADO:
UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE O SETOR
FARMACÊUTICO E DE BIOTECNOLOGIA
FARMACÊUTICA**

VINICIUS RIBEIRO VIEIRA
Matrícula nº: 104032076

ORIENTADOR: Profa. Maria da Graça D. Fonseca

JANEIRO 2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**INOVAÇÕES, PATENTES E VALOR DE MERCADO:
UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE O SETOR
FARMACÊUTICO E DE BIOTECNOLOGIA
FARMACÊUTICA**

VINICIUS RIBEIRO VIEIRA
Matrícula nº: 104032076

ORIENTADOR: Profa. Maria da Graça D. Fonseca

JANEIRO 2009

As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade da autora.

Dedico este trabalho a minha mãe, minhas irmãs e minha namorada que tanto contribuíram para minha formação não só como economista, mas como ser humano. E principalmente dedico este trabalho a meu pai, não conseguiu ver este trabalho concluído, mas que sem ele nunca teria conseguido.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a professora Maria da Graça Derengowski Fonseca pela orientação e apoio durante a formulação deste trabalho. Agradeço a todos os professores do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que tanto contribuíram para a minha formação acadêmica e sem os quais este trabalho não existiria.

Agradeço aos meus amigos pelo apoio e compreensão nas horas difíceis e por tornarem esses anos de faculdade muito mais divertidos. Agradeço a Aline Alexandra Caldeira da Fonseca, por todos esses anos me agüentando como namorado, sendo minha conselheira nos momentos de dúvida e minha companheira de todos os momentos.

Agradeço as minhas irmãs Viviane e Erika que apesar de uma “briguinha ou outra” de irmãos sempre estiveram ao meu lado. A minha mãe Amélia, que sempre me apoiou em todas as horas da minha vida, sempre colocando a família em primeiro lugar.

Agradeço a meu pai Nívio Vieira Silvério, que sempre se esforçou ao máximo para nos fazer pessoas melhores e que sem o esforço incansável deste grande homem que até o final se preocupou mais com a família do que com si mesmo, eu não estaria onde estou hoje.

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo estudar a indústria farmacêutica e de biotecnologia farmacêutica, buscando identificar quais fatores seriam responsáveis pela valorização das empresas destes setores. Para estudar tal questão se fará necessário apresentar as principais teorias das inovações e a teoria das patentes, ambas indispensáveis para entendermos o funcionamento do setor farmacêutico.

Assim dividiremos o presente estudo em quatro capítulos. No primeiro capítulo apresentaremos as principais teorias sobre inovação com destaque para a visão de Schumpeter e de Schmookler. No segundo capítulo apresentaremos a teoria de patentes, dando destaque a como esta se relaciona a teoria da inovação. No terceiro capítulo apresentaremos o setor farmacêutico, descrevendo os padrões de oferta e demanda e mostrando como os investimentos em pesquisa e desenvolvimento e as patentes se inserem dentro deste setor. Já no capítulo quatro apresentaremos a “nova” indústria farmacêutica, mostrando como esta se relaciona com as empresas de biotecnologia farmacêutica e o desempenho desta no mercado.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I - O CONCEITO DE INOVAÇÃO E SEUS EFEITOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E A ESTRUTURA DE MERCADO.	3
I. 1 – Os Precusores da Teoria das Inovações.....	3
I. 2 – Inovação segundo Schumpeter.....	5
I. 2.1 – A inovação e o sistema capitalista	5
I. 2.2 – Inovações, Empresário e Crédito.	8
I. 2.3 – Lucro Empresarial, ciclo econômico e os diferentes tipos de inovação.....	10
I.3- A visão de Schmookler.....	13
I.3.1 – “Technology-Push” X “Demand-Pull”	13
I.3.2 – Responsáveis pelo progresso técnico.	16
CAPITULO II - PATENTES COMO INSTRUMENTOS DO DIREITO DE PROPRIEDADE	19
II.1 - Análise histórica	19
II.2 – A Grande Questão: A Quem conceder a Patente?	23
II.3 - Patentes como forma de garantir a inovação.....	26
CAPÍTULO III – INOVAÇÕES E PATENTES NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA	30
III.1 – Padrões de Oferta e de Demanda na Indústria Farmacêutica	30
III.2 – Inovações e Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento na Indústria Farmacêutica.....	37
III.3 – Patentes e a Indústria farmacêutica.	44
CAPÍTULO IV – A NOVA INDÚSTRIA FARMACEUTICA	51
IV.1 – Alianças, Biotecnologia Farmacêutica e Financiamento a Inovação Farmacêutica.	51
IV.2 – O Desempenho da Nova Indústria Farmacêutica	58
CONCLUSÃO	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

SUMÁRIO DE FIGURAS

Figura 1.1 – Determinantes do Investimento	17
Figura 2.1 – Inovação com Proteção Patentenária.....	27
Figura 3.1 – Tendência nos Gastos com Propaganda Direta ao Consumidos para o período de 1994-2000.....	36
Figura 3.2 – Tendência na Pesquisa e Desenvolvimento na Indústria Farmacêutica Norte Americana, 1970-2002.....	43
Figura 3.3 – Custo do Desenvolvimento de um Novo Medicamento.....	44
Figura 3.4 – Processo de Desenvolvimento de um Novo Medicamento.....	45
Figura 4.1 - Financiamento ao setor de biotecnologia: 1998-2007*.....	55
Figura 4.2 – Capitalização de Mercado no Setor de Biotecnologia: 1994-2006*.....	56
Tabela 4.3– Investimentos Venture Capital por Setor Industrial – 2007.....	60
Figura 4.4 – Evolução dos Setores de Informática; Telecomunicações e Biotecnologia nos Estados Unidos: 1993-2008.....	61
Figura 4.5 – Desempenho na Crise: Setor de Informática X Setor Biotecnologia Norte Americano: 2007-2008.....	62
Figura 4.6– Setor de Biotecnologia Norte Americano X S&P 500: 1993-2008.....	62

SUMÁRIO DE FIGURAS

Tabela 3.1 – Gastos Totais com Saúde como Percentagem do Produto Interno.....	31
Tabela 3.2 - Gastos Per Capta com Saúde.....	32
Tabela 3.3 Concentração Mundial na Indústria Farmacêutica.....	33
Tabela 3.3 – Produtos que não Seriam Lançados ou Desenvolvidos se Não Existissem Patentes.....	48
Tabela 3.4 – Tempo Médio de Desenvolvimento de um Medicamento.....	49
Tabela 4.1 – Principais Fusões e Aquisições Farmacêuticas do Final do Século XIX.....	53
Tabela 4.2 – Estatísticas para a Biotecnologia Norte-Americana – 1996 a 2006.....	54
Tabela 4.3– Investimentos Venture Capital por Setor Industrial – 2007.....	57

INTRODUÇÃO

Os setores farmacêuticos e de biotecnologia farmacêutica se destacam por ter um produto que atua diretamente sobre a saúde da população, tratando doenças e melhorando a qualidade de vida da população. Isto torna o desenvolvimento desses setores essenciais para quaisquer países.

Uma das principais características do setor farmacêutico e do setor de biotecnologia farmacêutica é o fato da competição neste setor basear-se na diferenciação de produtos, que se traduz em elevados investimentos em pesquisa e desenvolvimento e propaganda e marketing. Esses elevados investimentos em pesquisa e desenvolvimento associados a um mercado segmentado em classes terapêuticas concedem a estes setores outra característica marcante: o dinamismo tecnológico.

Esse dinamismo tecnológico é o que leva as empresas a buscarem constantemente a inovação, visto que em mercados com esta característica a inovar é obter um produto diferenciada e conseqüentemente obter poder de mercado. Contudo para que a inovação possa se transformar em poder de mercado é necessário a existência de direitos de propriedade, corporificados na figura das patentes.

Dito isto percebemos que para entender a dinâmica dos setores farmacêuticos e de biotecnologia farmacêutica temos de entender primeiro a teoria das inovações, assim procuraremos no capítulo um estudar os precursores das teorias de inovação e principalmente as teorias de inovação formuladas por Schumpeter e Schmookler. Estes autores foram escolhidos devido a suas contribuições para a teoria das inovações e por terem visões que podem ser consideradas antagônicas, visto que o primeiro acredita que o surgimento de algo novo se deva principalmente devido a fatores ligados a oferta, enquanto o segundo acredita que se deva a fatores ligados a demanda.

Estudar inovações implica, muitas vezes em estudarmos patentes, visto que estas são os indicadores mais utilizados quando se quer mensurar a capacidade inventiva de uma empresa. Assim apresentaremos no capítulo dois a teoria das patentes, apresentando como estas se originou na idade média e como, durante o passar dos anos vieram se modificando até chegar ao conceito utilizado hoje pela maioria dos órgãos governamentais que cuidam da

questão da propriedade intelectual e das patentes. Mostrada esta evolução discutiremos como o fato de existir patentes pode influenciar a inovação.

Entendido como funciona a lógica das inovações e das patentes, passaremos a estudar o setor farmacêutico sob a ótica do modelo de estrutura—conduta-desempenho (ECD). Ao realizarmos este estudo faremos um levantamento dos principais padrões de oferta e demanda do setor, discutiremos a importância dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento e mostraremos a importância das patentes para este setor.

Por fim retrataremos no quarto capítulo o que chamamos de “nova indústria farmacêutica”. Quando definimos este conceito, buscamos destacar o fato de a indústria farmacêutica vem evoluindo, adaptando-se a uma nova realidade do mercado. Esta nova realidade é a presença da biotecnologia farmacêutica. A principal diferença entre o que chamamos de “nova indústria” da “tradicional indústria” é o aumento do número de alianças, fusões e aquisições entre empresas desses setores.

Nosso principal objetivo ao retratar esta nova indústria farmacêutica é tentar descobrir se é a inovação que leva a uma valorização de mercado da empresa ou se é a valorização da empresa que leva a inovação. Metodologicamente, utilizaremos índices de preços de ações calculados pela bolsa Nasdaq, o que fará a parte empírica de nosso estudo ficar restrita as empresas que possuem ações negociadas nesta bolsa de valores.

CAPÍTULO I - O CONCEITO DE INOVAÇÃO E SEUS EFEITOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E A ESTRUTURA DE MERCADO.

O presente capítulo procura explicitar as principais teorias sobre inovação e progresso técnico, enfatizando como surgem e os principais responsáveis pelas inovações. Nesse sentido apresentar-se-ão a teoria da inovação segundo Schumpeter, ressaltando-se o papel do empresário e os efeitos das inovações sobre o fluxo circular, e a esta teoria da inovação segundo Schmookler, ressaltando-se o papel da demanda para o surgimento das inovações.

I. 1 – Os Precursores da Teoria das Inovações.

Na análise econômica o crescimento sempre esteve ligado a mudanças estruturais na economia, as quais são causadas principalmente pelas inovações. Estas podem ser tanto inovações tecnológicas, de processos ou na organização industrial. Muitos economistas, filósofos e historiadores já se dedicaram a estudar a inovação, sendo Adam Smith, com sua discussão sobre o progresso técnico e a divisão do trabalho na economia inglesa do século XVIII, o precursor desses estudos.

A obra de Adam Smith é lembrada tanto pela defesa da livre concorrência como também pela análise do comportamento dinâmico da economia, na qual o progresso técnico assume o papel de garantir a continuidade do crescimento econômico. Segundo Smith (1983), a divisão do trabalho é apontada como a causa do crescimento da produtividade do trabalho e deste modo da riqueza, que por sua vez é acompanhada pela expansão dos mercados. Esse aumento da produtividade junto da expansão dos mercados permite o aprofundamento das relações de trabalho, possibilitando que produtos que antes eram produzidos por um único indivíduo passem a ser produzidos por vários indivíduos, separadamente, cada um cuidando de uma parcela do processo de produção. A partir desta separação surgem as novas indústrias, possibilitando a expansão do mercado e tornando possível um novo crescimento da produção.

Assim percebemos que na obra de Smith o progresso técnico é descrito como um processo parcialmente endógeno, pois na medida em que os trabalhadores vão se especializando em determinadas atividades estes, “logo acabem descobrindo novos métodos mais fáceis e mais rápidos para executar seu trabalho específico” (Smith, 1983, p. 45). Além

disso, Smith é também o primeiro a mostrar que a divisão do trabalho faz da “filosofia ou pesquisa” a atividade exclusiva de um grupo de pessoas, as quais também são responsáveis pelo aprimoramento das máquinas (progresso técnico) como pode ser visto pelo trecho a seguir:

Nem todos os aperfeiçoamentos introduzidos em máquinas representam invenções por parte daqueles que utilizavam essas máquinas. Muitos deles foram efetuados pelo engenho dos fabricantes das máquinas, quando a fabricação de máquinas passou a constituir uma profissão específica; alguns desses aperfeiçoamentos foram obras de pessoas denominadas filósofos ou pesquisadores, cujo ofício não é fazer as coisas, mas observar cada coisa, e que, por essa razão, muitas vezes são capazes de combinar entre si as forças e poderes dos objetos mais distantes e diferentes. Com o progresso da sociedade, a filosofia ou pesquisa torna-se, como qualquer ofício, a ocupação principal ou exclusiva de uma categoria específica de pessoas. Como qualquer outro ofício, também esse está subdividido em grande número de setores ou áreas diferentes, cada uma das quais oferece trabalho a uma categoria especial de filósofos; e essa subdivisão do trabalho filosófico, da mesma forma como em qualquer outra ocupação, melhora e aperfeiçoa a destreza e proporciona economia de tempo. Cada indivíduo tornasse mais hábil em seu setor específico, o volume de trabalho produzido é maior, aumentando também consideravelmente o cabedal científico (Smith, 1983, p.45)

Após Smith o tema progresso técnico passou a integrar as principais discussões sobre o crescimento e desenvolvimento econômico. Muitos autores debateram sobre o papel do progresso técnico na economia, tais como: (i) Malthus e Ricardo, ambos acreditando que o progresso técnico era um processo exógeno e que tinha como principal consequência o deslocamento da força de trabalho; (ii) J. S. Mill que via o progresso tecnológico como um indutor de distúrbios transitórios que afastava a economia de seu “estado estacionário”, porém garantia que no longo prazo, quando este estado fosse atingido, toda a população já tivesse alcançado um padrão de vida elevado, não existindo pobreza e miséria; (iii) Karl Marx que por sua vez afirmava que as inovações eram responsáveis por garantir aos capitalistas lucros extraordinários.

Sendo assim, nesta secção procurou-se estudar os principais precursores das teorias sobre inovação, fornecendo especial atenção a obra de Adam Smith, sendo esta a primeira a descrever o progresso técnico como um processo parcialmente endógeno e a sendo responsável pela expansão dos mercados que propiciaria o desenvolvimento econômico. Foram citados também autores como Malthus, Ricardo, J. S. Mill e Karl Marx. Contudo ressalta-se que muito pouco foi falado sobre a teoria de inovação desses autores, visto que uma apresentação formal destas teorias fugiria ao escopo desta monografia de graduação. A próxima secção falará sobre a teoria de inovação segundo J. A. Schumpeter, um dos principais, se não o principal, autor sobre a teoria de inovação.

I. 2 – Inovação segundo Schumpeter.

Esta secção procura analisar a inovação segundo a ótica de Schumpeter. Entretanto para se fazer uma correta análise da inovação schumpeteriana é necessário apresentar a relação entre a inovação e o sistema capitalista, ressaltada principalmente na obra *Capitalismo, Socialismo e Democracia*, e a relação entre a inovação, o empresário e o crédito, base da Teoria da Dinâmica Capitalista. Encerrando a secção destacam-se os conceitos de inovação

I. 2.1 – A inovação e o sistema capitalista

O principal responsável pela revolução na teoria da inovação foi Joseph A. Schumpeter, o qual afirma que o “capitalismo, então, é pela própria natureza uma forma ou um método de mudança econômica, e não apenas nunca está, mas nunca pode estar estacionário” (1984, p. 112), deixando claro que para ele o capitalismo é um processo evolutivo, ou seja, que vive sofrendo constantes mudanças.

Schumpeter ressalta que essa característica evolutiva do capitalismo não se deve ao fato deste estar inserido num ambiente social que muda constantemente, por existir um aumento quase automático da população e do capital ou devido ao sistema monetário, mas sim, seu principal impulso é a mudança estrutural causada pela descoberta de novos bens de consumo, métodos de produção, meios de transporte, novos mercados e novas formas de organização industrial.

Segundo Schumpeter o desenvolvimento destas mudanças estruturais provocaria uma “mutação industrial que incessantemente revoluciona a estrutura econômica a partir de dentro, incessantemente destruindo a velha, incessantemente criando uma nova. Esse processo de Destruição Criativa é o fato essencial acerca do capitalismo” (1984, p. 113). Sobre a destruição criativa, vale observar que este não é um processo contínuo, mas sim que surge em surtos, como por exemplo, nas revoluções industriais, que alteram toda a estrutura da economia e que são seguidos de períodos de relativa calma.

Conseqüentemente percebemos que no sistema capitalista o que atua incessantemente é o processo de destruição criativa como um todo, no sentido de que a economia esta sempre sofrendo os efeitos de uma revolução na base tecnológica ou a absorvendo os resultados de uma revolução anterior.

A partir da introdução do conceito de destruição criativa, Schumpeter deixa claro que não se pode avaliar o desempenho econômico a partir de um ponto no tempo, mas sim se deve avaliar seu desempenho no tempo e que por mais que a análise de uma parte do processo possa esclarecer pontos importantes sobre o mecanismo evolutivo, nenhuma conclusão pode ser retirada desta análise. Isso reforça a idéia de que no capitalismo o importante não é como o sistema administra as estruturas existentes, mas sim como ele as cria e destrói.

No que se refere à concorrência entre os agentes econômicos, Schumpeter é um dos principais críticos da concorrência via preços, pois para ele diante de um contexto de destruição criadora o importante é a concorrência “através de novas mercadorias, novas tecnologias, novas fontes de oferta, novos tipos de organização” (Schumpeter, 1984, p. 114). Ou seja, para o capitalismo o importante é a busca por vantagens absolutas de custo¹ ou qualidade, sendo nas palavras de Schumpeter “a eficiência desse tipo de concorrência, perto do outro tipo (via preços) é assim como um bombardeio comparado a se forçar uma porta” (1984, p. 114).

Schumpeter acaba assim com a hegemonia da concorrência via preços, permitindo a introdução de um novo conceito de concorrência, a concorrência potencial. De acordo com este conceito não é necessário existir a concorrência, pois apenas a ameaça desta já é suficiente para que o empresário se sinta em uma situação competitiva, mesmo não existindo a presença efetiva de um concorrente. É isso que fará com que no longo prazo exista um comportamento muito próximo da concorrência perfeita.

Para Schumpeter o desenvolvimento econômico em uma sociedade capitalista não é apenas o crescimento do capital e da população, é sim uma mudança espontânea e descontínua nos canais do fluxo circular² que emerge de dentro do próprio sistema capitalista e desloca para sempre o estado de equilíbrio pré-existente. Essa mudança espontânea e descontínua figura sob a forma de inovações, ficando evidente que no mundo capitalista é a capacidade de transformação (capacidade de inovar) a principal responsável por romper com o mundo estacionário e possibilitar o desenvolvimento econômico.

¹ Estas se originam da descoberta de uma nova tecnologia ou novo processo de produção que permite ao agente econômico produzir o mesmo produto, algumas vezes com uma qualidade melhor, a um custo de produção muito menor.

² Segundo Schumpeter (1982) uma economia em fluxo circular é aquela na qual a vida econômica transcorre monotonamente, em que cada bem produzido encontra seu mercado período após período. Nessa economia o crescimento econômico decorre do aumento da produtividade causado pelo aperfeiçoamento dos processos de trabalho e de mudanças tecnológicas contínuas na função de produção.

A partir da análise schumpeteriana percebe-se que as mudanças que dão origem ao crescimento econômico surgem principalmente pelo lado da produção e aparecem de forma brusca e descontínua. Como pode ser visto no seguinte trecho:

[As] inovações no sistema econômico não aparecem, via de regra, de tal maneira que primeiramente as novas necessidades surgem espontaneamente nos consumidores e então o aparato produtivo se modifica sob sua pressão. Não negamos a presença desse nexos. Entretanto, é o produtor que, igualmente, inicia a mudança econômica, e os consumidores são educados por ele, se necessário; são, por assim dizer, ensinados a querer coisas novas, ou coisas que diferem em um aspecto ou outro daquelas que tinham o hábito de usar. (Schumpeter, 1982, p. 48).

Diante dessa definição de desenvolvimento econômico percebemos que as inovações são o motor que move todo o processo de desenvolvimento econômico no sistema capitalista, ou seja, são as principais responsáveis pelo aspecto instável e evolutivo desse sistema. Entretanto Schumpeter afirma existir cinco tipos de inovações, a saber:

(1) Introdução de um novo bem- ou seja, um bem com que os consumidores não estavam familiarizados – ou de uma nova qualidade de um bem. (2) Introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda não tenha sido testado pela experiência no ramo próprio da indústria de transformação, que de modo algum precisa ser baseado numa descoberta cientificamente nova, e pode consistir também em uma nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria. (3) Abertura de um novo mercado, ou seja, de um mercado em que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão tenha ainda entrado, quer esse mercado tenha existido antes ou não. (4) Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias primas ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independentemente do fato de que essa fonte já exista ou teve que ser criada. (5) Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio ou a fragmentação de uma posição de monopólio. (1982, p. 48)

Sobre o surgimento das inovações, Schumpeter ressalta dois pontos: em primeiro lugar afirma que não é necessário que as os responsáveis pelo surgimento das inovações sejam as mesmas pessoas que controlam o “antigo” processo produtivo ou comercial que será deslocado pelo novo. Na realidade o que ocorre é exatamente o contrário, pois as inovações geralmente encontram-se corporificadas em novas empresas que não surgem de empresas já existente. Isto reforça a idéia de destruição criativa de Schumpeter, visto que não há relação entre a velha e a nova estrutura econômica.

Em segundo lugar sempre que estivermos interessados na realização de novas combinações não devemos supor que estas surjam da utilização de fatores de produção que não estavam sendo previamente usados, contudo não se pode deixar de observar que a existência desses fatores pode vir a contribuir para o surgimento das inovações.

I. 2.2 – Inovações, Empresário e Crédito.

Constatada a importância da inovação para o sistema capitalista é imprescindível estudar a origem dos recursos que permitem a aquisição dos meios de produção necessários para surgimento das inovações. Sob a ótica schumpeteriana estes recursos têm basicamente duas origens, caso o indivíduo não possua a soma necessária para tal aquisição, quais sejam: o crescimento anual da poupança social somados a uma parte dos recursos que podem vir a se tornar disponíveis e a criação de poder de compra pelos bancos³. O qual chama a atenção, pois não pressupõe a existência de resultados acumulados do desenvolvimento anterior.

Entretanto o surgimento “espontâneo” de uma inovação e a existência de crédito não seria suficiente para provocar o desenvolvimento de todo o sistema capitalista. Schumpeter ressalta que para o desenvolvimento econômico é necessário a existência de um terceiro elemento de fundamental importância: o empresário.

A função dos empresários no desenvolvimento econômico é a de realizar as novas combinações, denominadas de empreendimentos. Schumpeter define empreendimento e empresário da seguinte maneira:

Chamamos de “empreendimento” à realização de combinações novas; chamamos de “empresários” aos indivíduos cuja função é realizá-las. Esses conceitos são a um tempo mais amplos e mais restritos do que no uso comum. Mais amplos, porque em primeiro lugar chamamos de “empresários” não apenas aos homens de negócios “independentes” em uma economia de trocas, que de modo geral são assim designados, mas todos que de fato preenchem a função pela qual definimos o conceito, mesmo que sejam, como esta se tornando regra, empregados dependentes de uma companhia, como gerentes, membros de diretoria, etc. ou mesmo se o seu poder real de cumprir a função empresarial tiver outros fundamentos, tais como o controle da maioria das ações. (1982, p. 54)

Nesse contexto percebemos o quão diferente é a economia capitalista da economia em estado estacionário, visto que nesta última além da produção ser pautada pelo consumo, não existem empresários, existem apenas proprietários e/ou administradores dos meios de produção disponíveis, cujos recursos para a aquisição e aprimoramento destes são custeados, geralmente, com recursos próprios ao invés de crédito. Isso permite diferentemente do mundo capitalista, analisar a maioria dos fenômenos e processos através de uma análise estática.

Dito isto não se pode deixar de observar a distinção entre empresários e capitalistas. A definição de empresário em Schumpeter descarta a concepção do empresário como sendo

³ Schumpeter (1982) ressalta que o mais importante é notar que esta não é simplesmente a transformação do poder de compra já existente em propriedade de alguém, mas sim de criar novo poder de compra do nada, somando-se ao poder de compra já existente e em circulação.

aquele que corre riscos, pois estes sempre recaem sobre o proprietário dos meios de produção ou do dinheiro pago por estes. Isto deixa claro que para Schumpeter o empresário é o responsável pela introdução das inovações (novas combinações) enquanto os capitalistas são os “proprietários do dinheiro, de direitos ao dinheiro, ou de bens materiais”, (Schumpeter, 1982, p. 54). Assim percebemos a importância do crédito (poder de compra criado pelos bancos), pois este é o elo que liga o capitalista, detentor dos recursos financeiros, aos empresários, responsável por introduzir as inovações.

Essa distinção mostra como a definição de empresário vem evoluindo ao longo o tempo, visto que até Schumpeter publicar sua obra não havia a distinção entre capitalista e empresário, sendo este responsável tanto por introduzir novas combinações, como por ser o agente de compra e venda o chefe do escritório e o próprio perito técnico do negócio. O que é totalmente diferente da visão schumpeteriana sobre o empresário, pois nesta o empresário só é considerado como tal enquanto efetivamente introduzir novas combinações, perdendo sua função a partir do momento em que constitui seu próprio negócio e passa a dirigi-lo.

Ao introduzir uma inovação, o empresário schumpeteriano é guiado não só o lucro, mas também pelo “sonho e desejo de constituir um reino privado, e comumente e embora não necessariamente uma dinastia” (Schumpeter, 1982, p.65). Não podemos deixar de observar que a função empresarial não se configura como uma profissão nem como uma condição duradoura, logo diferentemente dos proprietários de terras, dos capitalistas e até mesmo dos trabalhadores, não forma uma classe social no sentido técnico. Contudo o empresário bem sucedido poderá ascender socialmente dependendo da forma como usar o produto do seu empreendimento, podendo vir a se tornar proprietário de terras ou capitalista.

Os empresários podem também ser guiados pelo desejo conquistar, ou seja, terão “um impulso para lutar, para provar-se superior aos outros, de ter sucesso em nome, não de seus frutos, mas do próprio sucesso” (Schumpeter, 1982, p.65). Logo de acordo com esse ponto de vista percebemos que o resultado financeiro é secundário, sendo usado principalmente como um índice de sucesso, um sinal de vitória.

Diante do exposto nesta seção percebemos que a relevância do empresário na análise schumpeteriana se deve ao fato deste ser o responsável pela inovação e esta ser o motor de desenvolvimento da economia capitalista. Ou seja, ambos são condições necessárias, mas não suficiente ao crescimento econômico pela ótica de Schumpeter. Junto a isto ressaltamos a

importância dos capitalistas, detentores dos recursos financeiros necessários a inovação, e do crédito, responsável por fazer a ligação entre os empresários e os capitalistas.

I. 2.3 – Lucro Empresarial, ciclo econômico e os diferentes tipos de inovação.

O lucro empresarial, entendido como o excedente das receitas sobre os custos, é o principal fator que leva o empresário schumpeteriano a inovar. Nesse sentido os empresários buscarão introduzir uma nova mercadoria que satisfaça mais adequadamente as necessidades existentes. Essa nova mercadoria passaria então a ser mais valorizada pelos consumidores, podendo ser vendida acima dos seus custos de produção. A partir desse momento surgirá o que Schumpeter classifica como imitadores. Esses imitadores são pessoas que investem seus recursos na cópia daquilo que foi criado pelo empresário inovador.

Num primeiro momento a existência desses inovadores e imitadores, faz com que se elevem as taxas de investimento, o nível de emprego e gere-se o crescimento da economia. Já num segundo momento, a oportunidade de realização de altos lucros no setor da economia onde foi introduzida a inovação é reduzida, visto que haverá um aumento da oferta desse novo produto, cessando-se os lucros excedentes e conseqüentemente os incentivos a inovar.

Isso nos permite notar embora a tendência de crescimento de um sistema econômico, no longo prazo, seja crescente, no curto prazo nada impede que surjam barreiras e movimentos contrários ao desenvolvimento econômico, que não apenas entram como também põem um fim a este crescimento. Este período de entrave ao desenvolvimento é denominado de crise ou recessão. Durante este período de crise, uma grande quantidade de valores é destruída, fazendo com que o sistema econômico se afaste do equilíbrio. Conseqüentemente para que o sistema econômico volte a crescer é necessária uma reorganização do sistema de valores, que dá início a um novo período de desenvolvimento que nada tem haver com o antigo.

Dentro deste contexto o sistema econômico pode ser dividido em três fases: A fase do fluxo circular, a fase do desenvolvimento econômico e a fase de crise. As perturbações existentes na fase das crises podem surgir pelo lado da oferta, como por exemplo, mudanças na produção técnica, nas relações de mercado e de crédito, como pelo lado da demanda, por exemplo, mudanças na direção da demanda ou no poder de compra. Há também a influência de fatores externos ao sistema econômico, como por exemplo, as guerras, questões climáticas, entre outros.

Assim percebemos que o desenvolvimento econômico não avança uniformemente, “exclusivamente porque as novas combinações não são, como se poderia esperar segundo os princípios gerais de probabilidade, distribuídas uniformemente através do tempo [...] mas aparecem, se é que o fazem, descontinuamente”⁴. (Schumpeter, 1982, p. 148). Se essas novas combinações aparecessem independentemente umas das outras, não haveria explosão do crescimento nem depressão, tendo em vista os distúrbios apareceriam uniformemente no tempo, fazendo com que as perturbações no fluxo circular fossem apenas locais e facilmente superadas pelo sistema econômico.

O fato de as novas combinações surgirem, na maioria das vezes, de novos empreendimentos gera um acirramento da concorrência entre as empresas novas e as antigas, contribuindo para determinar a duração dos períodos de prosperidade e recessão. Mas acima de tudo, as novas combinações geram efeitos sobre a demanda empresarial, fazendo surgir o que Schumpeter caracteriza como onda secundária do desenvolvimento. Nas palavras de Schumpeter:

O fato de que a demanda empresarial aparece 'en masse' significa um aumento substancial do poder de compra por toda a esfera dos negócios. Isso inicia um boom secundário, que se espalha por todo o sistema econômico e é o veículo da prosperidade geral [...]. Somente porque o novo poder de compra vai, em grande volume, das mãos dos empresários para os proprietários dos meios materiais de produção, para todos os produtores de bens para o 'consumo reprodutivo' (Spiethoff) e para os trabalhadores, e então se difunde para todos os canais econômicos, é que todos os bens de consumo são vendidos finalmente a preços sempre crescentes. Com isso os varejistas fazem encomendas maiores, os industriais estendem as operações, e, com esse propósito, meios de produção cada vez mais desfavoráveis e em geral já abandonados voltam de novo ao uso. (1982, P. 150).

Após discutir os efeitos da inovação no desenvolvimento econômico Schumpeter passa a discutir mais profundamente o que é inovação e a função do empresário na economia. Em um artigo publicado em 1928 Schumpeter diferencia as fases de capitalismo concorrencial e capitalismo “trustificado”. Na fase do capitalismo concorrencial, o empresário é visto como um elo entre a produção e o capital, ao qual o empresário tem acesso através do crédito, resultando assim na criação de novas empresas. Já no capitalismo “trustificado”, a inovação se dá dentro das grandes organizações e independente de agentes individuais, ou seja, se dá sem a formação de novas empresas. Nesse novo contexto, o progresso técnico tende a ser incorporado pelas empresas já existentes, sendo financiadas não pelo crédito, mas sim pela própria acumulação interna de reserva da firma e, quando necessário, pelo acesso direto ao mercado de capitais.

⁴ Outro motivo que leva aos novos empreendimentos não terem uma distribuição uniforme no tempo é o fato de o aparecimento de novos empresários não ser contínuo. Estes aparecem em blocos, tendo em vista que o aparecimento de um empresário facilita o aparecimento de outro, e assim sucessivamente.

Com a publicação de mais um livro em 1939 Schumpeter volta a se referir ao empresário como sendo o principal responsável por introduzir a inovação. Contudo ênfase maior foi dada na questão da definição do que é inovação dividindo as inovações em “adaptativas” e “criativas”. As ditas mudanças ou inovações adaptativas não se caracterizam como sendo mudanças exclusivas do sistema capitalistas, pois é a resposta de qualquer sistema a uma mudança exógena. No entanto “as mudanças criativas envolvem fatores e respostas que são essencialmente intrínsecas ao mesmo, incluindo entre outras coisas as mudanças de qualidade do produto, mudanças qualitativas e quantitativas dos fatores de produção [...]” (Schumpeter, 1939. p, 73).

Contemporaneamente vemos que essa classificação das inovações é feita separando-as em duas categorias: as inovações “radicais” e as inovações “incrementais”. As inovações radicais seriam aquelas que romperiam, efetivamente, com o fluxo circular permitindo o surgimento de novos setores industriais e retirando a economia de seu estado estacionário. Por sua vez as inovações “incrementais” seriam apenas pequenas alterações nos produtos e/ou processos existentes, que não forneceriam escopo para inovações subseqüentes, consequentemente mantendo a economia em seu estado estacionário.

As inovações seriam, de acordo com Schumpeter (1939), responsabilidades das empresas e empresários, sendo o lucro a forma de remuneração das mudanças que estes provocam na produção e na circulação. Schumpeter ressalta ainda que nesse ambiente as legislações de patentes eram importantes, pois representariam um reconhecimento da importância dos lucros na economia capitalista.

Com base nos conceitos formulados por Schumpeter alguns autores criaram o conceito de “technology push”. Segundo este conceito os agentes buscam a inovação independentemente de existir ou não demanda para isso. Este processo é linear, no qual a ciência e tecnologia, corporificadas na pesquisa e desenvolvimento, permitem o surgimento de novos produtos e/ou processos os quais alteram os padrões de consumo existentes, fazendo com que o empresário inovador tenha lucros extraordinários e o restante dos empresários tenha prejuízos.

Desta forma encerra-se esta secção, que teve como objetivo apresentar a teoria de inovação segundo a ótica schumpeteriana. Nesta seção mostro-se como que a inovação é fundamental para o sistemas capitalista, visto que é ela que tira a economia de seu estado de equilíbrio e permite o surgimento do desenvolvimento econômico. Apresentou-se também a

relação entre a inovação e os empresários schumpeterianos, sendo estes os responsáveis pela introdução das inovações, sob a figura de novas combinações denominadas de empreendimentos. Por fim procurou-se definir quais os fatores que levariam o empresário schumpeteriano a busca pela inovação, tendo sido mostrado que o principal fator de incentivo é o lucro econômico que a inovação permite ao empresário auferir.

Na próxima seção será analisada a versão de Schmookler sobre a inovação sendo esta, considerada por alguns autores, a contraponto da visão schumpeteriana. A principal idéia por trás da visão de Schmookler é que, diferentemente da visão de Schumpeter, a inovação seria influenciada por fatores ligados a demanda e não a oferta.

1.3- A visão de Schmookler

A teoria da inovação de Schmookler, diferentemente das teorias de inovação de Schumpeter e dos neo-schumpeteriano não tem como base a idéia de que os fatores determinantes para o surgimento das inovações são as condições de oferta. Segundo Schmookler a inovação é influenciada diretamente por fatores relacionados à demanda. Com base nessas idéias apresentadas por Schmookler, alguns autores que discordavam da visão “technology-push” criaram o conceito de “Demand-Pull”. Vale ressaltar que este termo foi criado tempos de Schmookler ter publicado sua obra.

I.3.1 – “Technology-Push” X “Demand-Pull”

O conceito de “technology push” resume as idéias de Schumpeter sobre a forma como as inovações se originam e o papel que estas têm sobre a estrutura do mercado. Esse modelo, no entanto vem sofrendo varias críticas, a saber: o extremo reducionismo da visão linear do modelo de ciência-tecnologia-produção e a forma como os fatores de oferta afetam o desenvolvimento técnico, ou seja, a forma como a produção afeta a ciência que por sua vez afeta a tecnologia.

Nesse contexto surge a obra de Schmookler, a qual transforma a atividade inventiva num fenômeno puramente econômico, sendo sua principal questão determinar quais as leis que levam ao aumento do domínio do homem sobre a natureza. Para responder essa questão, Schmookler a divide em outras duas: “1) cómo explicar las variaciones en la actividad inventiva en cualquier industria determinada a lo largo del tiempo; 2) Cómo explicar las

diferentes tasas de actividad inventiva entre las industrias en un momento determinado” (Rosenberg, 1979, pp. 286:287).

Schmookler para responder estas questões tenta ligar as inovações às necessidades humanas e a partir daí ligar estas com as mudanças na composição da demanda. Essa idéia é chamada por alguns economistas, como Scherer, de “demand pull”. Scherer (1982) faz o seguinte comentário sobre a “Demand-Pull”:

Schmookler's main contention, contrary to the prevailing emphasis on changes in scientific and technological knowledge, was that demand played a leading role in determining both the direction and magnitude of inventive activity. His basic underlying premises were two: (1) That the ability to make inventions is widespread, flexible, and responsive to profit-making opportunities; and (2) That the larger an actual or potential market is, the more inventive activity will be directed toward it, partly because the profitability of invention rises with market size, all else equal, and partly because chance encounters between inventive talent and problem needing solution are more frequent, the more productive activity there is devoted to meeting some demand. (1982, p.1)

Conseqüentemente, a partir da idéias de Schumpeter e de Schmookler podemos dividir a teoria da inovação em duas vertentes: (1) “technology-push” apoiado por autores que acreditam no progresso técnico como sendo um processo guiado pelo lado da oferta, principalmente através dinâmica das inovações e das atividades de pesquisa e desenvolvimento industriais. (2) “demand-pull” apoiada por autores que acreditam no progresso técnico como sendo determinado pelo lado da demanda, tendo as preferências dos consumidores, na realidade à alteração destas, como principais determinantes dos setores nos quais surgirão as inovações.

Vale ressaltar que foi Adam Smith quem formulou os primeiros elementos, que mais tarde seriam usados como instrumento para a formulação da vertente “demand-pull”. Smith ao afirmar que a divisão do trabalho era determinada pelo tamanho do mercado estava implicitamente afirmando que qualquer aumento no tamanho do mercado levaria a um aumento da especialização, conseqüentemente levando a introdução inovações. Estas inovações por sua vez aumentariam a eficiência do trabalho permitindo um novo crescimento do mercado. Assim como mostra Rosenberg (1965), Smith foi o primeiro a analisar o progresso técnico como um processo endógeno e que “se auto alimenta”, formando uma espécie de ciclo virtuoso.

Schmookler demonstra através de estudos empíricos que são as variações na demanda que induzem as variações no esforço inventivo usando para tal afirmação os índices de correlação entre os investimentos em bens de capitais para uma indústria e o volume de

vendas dessa indústria. Isso ocorreria, pois“(…) los inventores perciben el aumento en la compra de equipo por parte de una industria como indicativo de la utilidad cada vez mayor de los inventos en esa industria y dirigen sus recursos y capacidad de acuerdo con ellos” (Rosenberg, 1979, p. 287).

Scherer (1965) procurou estimar a correlação entre o número de patentes obtidas no ano de 1955 e o tamanho das empresas, representado principalmente pelo volume de vendas (receitas) destas empresas⁵. A partir desse estudo Scherer mostra que a variável vendas é a principal responsável pelas mudanças de curto prazo na demanda bem como o principal fator que influencia a firma na hora de decidir seu orçamento para pesquisa e desenvolvimento. Afirmando assim que a correlação entre o volume de vendas e o número de patentes reflete “the response of inventive output to the over-all pull of demand. Presumably, the greater the sales of a firm in any given market, the more incentive and resources the firm has to generate patentable inventions related to that market.” (Scherer, 1956, p.1100).

Analisando os dados de patentes para o período de 1900-1950, Griliches e Schmookler (1963), demonstram que as invenções responsáveis por melhoras nos bens de capital tendem a ser distribuídas de acordo com a proporção do valor adicionado pelas indústrias. Esse resultado, afirmam os autores, é consistente com o comportamento maximizador por parte dos inventores, visto que a venda dos bens de capital tende a variar diretamente com o valor adicionado pela indústria que usam estes bens.

Apesar de defenderem posições completamente opostas quanto aos fatores que levam ao progresso técnico, Schmookler e Schumpeter tem a mesma visão quanto ao conceito de invenção, bem como sua importância para o crescimento econômico. Schmookler afirma que: “Invention, defined as activity directed toward the discovery of new and useful knowledge about products and process, is one of the most important phases of the growth of civilization” (1957, p. 321). Conseqüentemente percebemos que tanto aqueles que acreditam na versão “demand-pull” como aqueles que acreditam na versão “technology-push” possuem conceitos semelhantes sobre a definição de inovação.

⁵ Scherer baseou seu modelo na lista das 500 maiores em norte americanas publicadas na revista *Fortune* de 1955. Dessas 500 empresas, criou uma amostra com 448 empresas dos mais variados setores industriais. A partir dessa amostra Scherer elaborou uma regressão na qual procurou relacionar a *i*-ésima patente (P_i) da firma *i* com seu volume de vendas (S_i), em bilhões de dólares, para 1955, chegando a seguinte equação: $P_i = 10,65 + 73,81 S_i$, com um erro padrão de 4,09 e um r^2 igual a 0,422.

I.3.2 – Responsáveis pelo progresso técnico.

Schmookler também se diferencia dos autores schumpeterianos, pois para ele as inovações não mais se originam de inventores independentes ou trabalhadores que buscando métodos mais simples de produção e que acabam gerando melhoria nos métodos de produção e conseqüentemente progresso técnico. Para Schmookler o progresso técnico é resultante do esforço de Ph.Ds., trabalhando tempo integral em modernos laboratórios de pesquisa financiados por grandes corporações. Para apoiar suas afirmações, Schmookler cita a seguinte passagem de Galbraith⁶:

There is no more pleasant fiction than that technical change is the product of the matchless ingenuity of the small man forced by competition to employ his wits to better his neighbor. Unhappily, it is a fiction. Technical development has long since become the reserve of the scientist and engineer (Schmookler, 1957, p. 321).

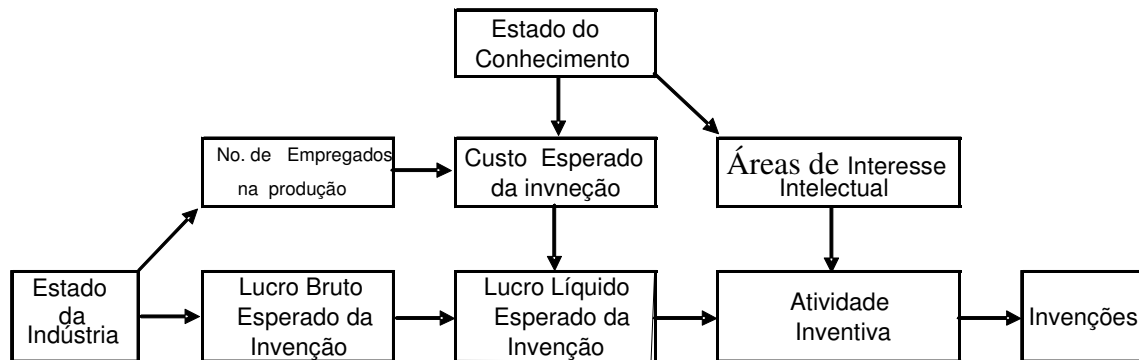
Ao comentar a importância da participação dos trabalhadores no desenvolvimento técnico das indústrias, Schmookler afirma que sua importância no agregado é relativamente pequena, pois poucas das sugestões feitas pelos empregados à firma podem ser classificadas como inovação e aquelas que podem ser classificadas e talvez até ser patenteadas, na maioria das vezes, são cópias de outras invenções ou métodos aplicados em outras empresas. Ou seja, apesar de poder vir a reduzir os custos de produção (devido à adoção de métodos mais eficientes), seu impacto do ponto de vista da inovação é praticamente nulo.

Em estudo realizado em 1962, Schmookler assume que o crescimento da indústria moderna “result of the interplay of (1) changes in the state of knowledge and (2) changes in industry”. (Schmookler, 1962, p. 195). Ao falar em um “estado do conhecimento”, Schmookler inclui neste não somente ciência e tecnologia, mas também aspectos que afetam a percepção do homem, tais como a religião e a arte.

Ao falar em “mudanças industriais” Schmookler se refere, entre outras coisas, as alterações nos benefícios esperados de uma eventual mudança no conhecimento técnico. Ou seja, uma mudança no “estado do conhecimento” pode influenciar a atividade inventiva tanto por reduzir o custo potencial de se fazer uma invenção, e conseqüentemente aumentarem os lucros esperados, como pelo interesse intrínseco de se explorar diferentes campos do conhecimento. A seguinte figura sumariza os determinantes das invenções. As setas significam determina.

⁶ Galbraith, J. K., *American Capitalism The concept of Countervailing Power*, boston, 1952, p.91

Figura 1.1 – Determinantes do Investimento



Fonte: Adaptado de Schmookler; 1962; p. 196

Podemos interpretar a figura da seguinte maneira: o “estado do conhecimento” determina inteiramente todas as invenções concebíveis. Desde que o acréscimo no conhecimento tecnológico sempre gere mudanças no “estado do conhecimento” e algumas vezes no “estado da indústria”, podemos considerar esse processo como contínuo. Contudo é importante ressaltar que este não é um processo fechado, ou seja, fatores exógenos podem afetar tanto o “estado do conhecimento” como o “estado da indústria”.

Além da teoria que considera os lucros esperados como responsáveis por induzir as inovações e conseqüentemente gerar mudanças na economia, há aquela que considera o progresso tecnológico com um “efeito colateral” do crescimento do “estado do conhecimento”. Assim

According to the more sophisticated version, which seems implicit in many sociological and anthropological analyses, new inventions can be adequately explained by references to the state of prior knowledge, whether that knowledge by scientific, technological or otherwise. The more popular version, [...] new inventions are considered adequately explained by references to the scientific discoveries from which they allegedly grow. (Schmookler, 1962, p. 197).

Percebemos assim que independente de acreditar na versão “technology-push” ou na versão “demand-pull”, duas variáveis são constantes na teoria da inovação, o lucro empresarial e os gastos com a pesquisa e desenvolvimento. Conseqüentemente os setores que apresentam estas variáveis em um nível elevado são os mais propensos a gerar inovações. Scherer (1965) confirma esse fato ao mostrar que para o ano de 1955 entre as maiores empresas norte americanas as que mais obtiveram patentes foram a indústria de equipamentos elétricos e de telecomunicações, com 5.036 patentes e a indústria química, com 3.316 patentes.

Esta secção teve como objetivo apresentar a teoria da inovação segundo Schmookler. Ressaltando-se o fato de que segundo este autor a inovação tem origem na demanda sendo diretamente influenciada pelo comportamento do consumidor. Feito isso se buscou estudar quem seria o responsável por introduzir a inovação na economia, ficando claro a partir da análise acima que segundo a visão de Schmookler as inovações não surgem espontaneamente e nem são produzidas por empresários e empregados, mas sim por Ph. D's lotados em modernos centros de pesquisa trabalhando em tempo integral. Contudo foram constatadas semelhanças entre as teorias de Schmookler e Schumpeter, ambos possuem a mesma definição sobre o que é inovação e no que se refere ao lucro empresarial e aos gastos em pesquisa e desenvolvimento, ambas consideram estas variáveis como incentivadoras do progresso técnico.

No próximo capítulo apresentar-se-á a teoria sobre patentes, tendo como objetivo mostrar de como surgiram as patentes, os principais argumentos que embasaram a adoção das patentes como principal instrumento do direito de propriedade e como o fato de existirem patentes influencia no surgimento de inovações.

CAPITULO II - PATENTES COMO INSTRUMENTOS DO DIREITO DE PROPRIEDADE

O presente capítulo buscará apresentar a teoria das patentes. Para isso dividiu-se o capítulo em três secções: na primeira buscaremos mostrar como surgiram as patentes e como este conceito evoluiu ao longo do tempo até chegar a definição que conhecemos hoje. Na segunda secção buscaremos mostrar que existe uma grande questão acerca para quem deverá ser concedida a patente, se para o primeiro a registrar no órgão competente ou ao primeiro a documentar formalmente a invenção, independente do registro. Por fim a terceira secção buscará mostrar como as patentes incentivam a inovação, e conseqüentemente o desenvolvimento tecnológico da economia.

II.1 - Análise histórica

A primeira lei de patentes surgiu na República da Veneza, em 1474. Nessa época as patentes, ou o direito de uso monopolístico das invenções, eram conferidos pelo rei, através de seu selo real, sem necessariamente obedecer a critérios técnicos. Isso tornou possível, por exemplo, aos príncipes alemães do século XVI, conceder patentes aos aduladores da corte, garantindo assim seu lucros, visto que podiam cobrar por seus produtos preços acima dos de mercado, sem com isso sofrer redução na demanda..

A base para as “modernas” leis de patentes surgiu entre 1623-24 na Inglaterra, onde o parlamento britânico aprovou o chamado estatuto dos monopólios, o qual foi primeiro a estabelecer formalmente a noção dos direitos de monopólio dos inventores sobre suas invenções. A partir desse momento a patente passa a ser concedida ao primeiro e verdadeiro inventor de uma nova manufatura, conferindo assim a este estatuto o título de magna carta dos direitos dos inventores.

Por sua vez os outros grandes países europeus só vieram a desenvolver legislações específicas sobre patentes anos após Inglaterra. A França, por exemplo, só em 1791, aprovou sua primeira lei de patentes, na qual “the inventor’s right in his creation was declared a ‘property right’ based on the ‘rights of man’” (Machlup, 1958, p.3).

Já nos Estados Unidos a constituição de 1787 concedeu ao Congresso o poder de incentivar o progresso nas ciências e nas artes, assegurando aos autores e inventores direitos de exclusividade, por tempo limitado, sobre suas respectivas composições ou invenções. Este poder transformou-se em Lei em 1790, com o Congresso norte americano a aprovando sua primeira lei de patentes.

Durante o século XIX houve a ascensão dos movimentos liberais por toda a Europa. Como consequência desses movimentos surge na Inglaterra comissões parlamentares para investigar o sistema de patentes britânico em 1851-52, 1862-65 e 1869-72. Alguns dos depoimentos prestados nestas comissões foram tão danosos as patentes que se começou a discutir uma reforma de todo o sistema de patentes por toda a Europa.

Na Alemanha as associações e câmaras de comércio recomendaram a abolição das leis de patentes, levando o congresso alemão a se pronunciar contra esta lei, afirmando que as patentes de invenção seriam injúrias ao bem estar da sociedade. Em 1868, o próprio chanceler Bismarck afirmou ser contra o princípio da proteção patentearia.

No início da década de 1870, criaram-se diversas associações para defesa das patentes. Nestas associações criavam-se resoluções que eram publicadas em jornais e revistas, organizavam-se panfletagens pelas ruas, palestras em associações de comércio e competições acadêmicas que premiavam os melhores artigos na área de propriedade intelectual.

Junto a esta contra ofensiva temos que a base ideológica dos movimentos anti-patentes, o liberalismo, começa a sofrer duras críticas no final da década de 1870, com o surgimento de diversas crises econômicas pela Europa. Essas crises eram associadas principalmente à falta de proteção à economia, provocando assim a ascensão dos movimentos protecionistas e nacionalistas em vários países. Como consequência as patentes e as práticas protecionistas, que até então eram vistas como causas, passaram a ser a solução para as crises econômicas que vinham ocorrendo por toda a Europa.

O enfraquecimento do movimento anti-patentes foi sentido em vários países, como na Inglaterra onde a reforma da lei de patentes aprovada pela “House of Lords” em 1872 foi revogada pela “House of Commons” em 1874; na Alemanha, que até então era contra o sistema de patentes, aprovou em 1877 uma lei de patentes única para todo o “reich”.

Após a derrota dos movimentos anti-patentes reúne-se, em 1883, pela primeira vez a Convenção de Paris, na qual se procurou harmonizar as normas que disciplinariam a propriedade intelectual ao redor do mundo. As principais resoluções dessa convenção foram segundo Vieira e Buainain (2004). “(i) monopólio de exploração pelo detentor de patente; (ii) tratamento ao detentor da patente estrangeira igual ao dispensado aos nacionais; (iii) prioridade para o requerente de uma patente num país requerê-la em outro durante período de um ano e (iv) independência entre as patentes requeridas em diferentes países” (pp.397-398).

Segundo Vieira e Buainain (2004) seriam da alçada dos países legislarem sobre “(i) definição das áreas sujeitas a ‘patenteabilidade’; (ii) as obrigações do detentor das patentes e (iii) a duração da proteção patentearia e as sanções aqueles que infringirem os direitos do detentor das patentes” (2004, p.398).

A Convenção de Paris foi revista varias vezes durante o passar dos anos, contudo podemos destacar a revisão ocorrida em 1967 na Suécia, que ficou conhecida como Convenção de Estocolmo. Nesta adotou-se o conceito mais amplo de propriedade intelectual, abrangendo não só patentes como também marcas e quaisquer outros sinais distintivos da atividade econômica e/ou cultural, além de criar a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI).

De acordo com a Convenção de Estocolmo a proteção da propriedade intelectual passou a incluir os direitos relativos a obras literárias, artísticas e científicas; às interpretações dos artistas interpretes e às emissões de radiodifusão; às invenções em todos os domínios da atividade humana; às descobertas científicas; às marcas; aos desenhos e modelos industriais e a proteção contra a concorrência desleal.

A OMPI teve como principais feitos, segundo Vieira e Buainain (2004), “a unificação dos conceitos relativos às varias modalidade de propriedade intelectual, abolindo a tradicional divisão existente entre os direitos dos autores e dos inventores” (p.398), a conclusão de diversos tratados internacionais e o auxilio a modernização de diversas legislações sobre patentes, principalmente nos países em desenvolvimento. Contudo a OMPI apresentava algumas deficiências como, por exemplo, não oferecer a proteção das patentes à todos os setores da economia e a existência de dois grupos de estados membros que interferiam no funcionamento da organização.

Diante dessas deficiências estabeleceu-se em 1986, durante a rodada do Uruguai, a criação do Acordo Relativo aos Aspectos do Direito da Propriedade Intelectual Relacionados com o Comércio (ADPIC), que teria como objetivo acabar com as deficiências do sistema de proteção da OMPI e vincular os direitos de propriedade intelectual ao comércio internacional. Assim sendo percebemos que a ADPIC tinha como principais objetivo, não criar novos conceitos, mas apenas reforçar as medidas adotadas pela OMPI. Tal acordo foi aceito pelos 97 países participantes, incluindo 30 nações do primeiro mundo, 12 do segundo (isto é, comunistas) e 55 nações do terceiro mundo.

Junto da evolução dos tratados internacionais sobre patentes desenvolveram-se também os órgãos nacionais e internacionais de patentes. Cada um com sua própria definição do que seria uma patente e de quais os critérios necessários para obtê-la. Diante disso temos a seguinte definição fornecida pela OMPI:

A patent is an exclusive right granted for an invention, which is a product or a process that provides, in general, a new way of doing something, or offers a new technical solution to a problem. In order to be patentable, the invention must, in general, fulfill the following conditions to be protected by a patent. It must be of practical use; it must show an element of novelty, that is, some new characteristic which is not known in the body of existing knowledge in its technical field. This body of existing knowledge is called 'prior art'. The invention must show an inventive step which could not be deduced by a person with average knowledge of the technical field. Finally, its subject matter must be accepted as "patentable" under law. In many countries, scientific theories, mathematical methods, plant or animal varieties, discoveries of natural substances, commercial methods, or methods for medical treatment (as opposed to medical products) are generally not patentable. (OMPI, 2008).

Em consonância com a definição da OMPI temos a dos escritórios nacionais de patentes, tais como o do “United States Patent and Trademark Office” (USPTO), o qual define a patente como:

[...] 'the right to exclude others from making, using, offering for sale, or selling' the invention in the United States or 'importing' the invention into the United States. What is granted is not the right to make, use, offer for sale, sell or import, but the right to exclude others from making, using, offering for sale, selling or importing the invention. (...) any person who 'invents or discovers any new and useful process, machine, manufacture, or composition of matter, or any new and useful improvement thereof, may obtain a patent', subject to the conditions and requirements of the law (USPTO;2008)

Já o UK Intellectual Property Office (IPO) define:

A patent is an intellectual property right, granted by a country's government as a territorial right for a limited period. Patent rights make it illegal for anyone except the owner or someone with the owner's permission to make, use, import or sell the invention in the country where the patent was granted. (...) An invention can only be patented if it is: (a) new – not already known to the public before the date a patent is applied for; (b) inventive

– not an obvious modification of what is already known; and (c) capable of industrial application, that is, can be made or used in any kind of industry. (IPO; 2007, pp. 6-8.)

Por sua vez temos a definição do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI):

Patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgados pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente. (INPI, 2008)

Isto encerra esta secção que teve como objetivo apresentar um panorama histórico sobre as patentes, mostrando como estas passaram de simples selos reais ao principal instrumento de garantia da propriedade intelectual. Não podemos deixar de observar que embora cada país tenha o direito de definir sua legislação de patentes, os órgãos nacionais e internacionais têm uma definição bem próxima do que é patente.

Na próxima secção apresentaremos uma das principais questões da teoria das inovações que é saber a quem deveria se concedida a patente, se a quem registra primeiro a invenção ou a quem documenta primeiro a invenção. Será discutido também os pontos positivos e negativos de cada uma destas alternativas.

II.2 – A Grande Questão: A Quem conceder a Patente?

Para que seja conferida a patente a uma inovação, esta deve seguir dois critérios básicos: tem de ser uma novidade e tem de ser “não óbvia”. Tais critérios, no entanto não tem uma definição técnica precisa, cabendo as legislações de patentes definirem cada conceito⁷. Além disso, durante o período da vigência da proteção patentenaria, os direitos dos inventores incluem como destacam Scherer and Ross “the right to enjoin others from using the invention, or to license as few or many others users as the patent holder choose” (1990, p. 621)

A patente ao garantir ao inventor direitos de monopólio sobre seu invento nos permite observar dois dos principais argumentos que justificam a adoção das patentes, como ressaltam Scotchmer e Green: “The reason to grant patent protection that has been emphasized in the literature is that it creates incentives to do research [...] A second reason to grant patent protection is to accelerate aggregate innovation through disclosure of inventions” (1990; p. 132).

⁷ Como exemplo de tal legislação, consultar as seções 102 e 103 do código de patentes norte americano, disponível em <http://www.uspto.gov/web/offices/pac/mpep/consolidated_laws.pdf>

No entanto o fato de o inventor ter de revelar os detalhes da sua invenção pode vir a fazer com que alguns decidam guardar esta para. Isso acontece, pois ao revelar sua invenção o inventor poderá vir a gerar externalidades positivas que afetarão seus concorrentes, permitindo a estes se desenvolverem mesmo sem que necessariamente haja a cópia da invenção. Ou seja, embora as patentes protejam os inventores, garantindo a estes direitos de exclusividade sobre sua invenção, esta poderá vir a gerar, involuntariamente, os insumos necessários para que seus concorrentes consigam também gerar novas invenções acirrando ainda a competição⁸.

Como exemplo, Scotchmer e Green destacam o seguinte caso:

In bioengineering, the technology for inserting foreign genes into bacteria (the Cohen-Boyer patent issued to the University of California at San Francisco and Stanford University in 1980) underlies many subsequent innovations. For example, in 1988 Genentech received a patent on a method of triggering human genes to express human proteins in bacteria (the Itakura-Riggs patent), once the genes have been inserted. The latter technology could not have been so soon or so cheaply without disclosure of the prior technology, as the prior technology have had to have been invented (1990; p.132)

Diante disso percebemos que são estas externalidades positivas geradas pelas invenções que podem vir a fazer com que os inventores ao descobrirem um novo produto ou processo não as patenteiem imediatamente, mas sim as “mantenham em segredo” o máximo possível, evitando assim que seus concorrentes sejam beneficiados por suas descobertas.

Assim, as patentes, embora criadas para incentivar as inovações, podem vir a gerar efeitos perversos sobre o desenvolvimento tecnológico de uma economia. Isso ocorre visto que além do os inventores não serem recompensados pelas externalidades positivas geradas por sua invenção, ainda podem, segundo Kremer (1998) causar uma distorção no processo de pesquisa, passando os pesquisadores a não mais buscar desenvolver novos produtos, mas sim duplicar os produtos existentes. Quanto a este ultimo argumento, Kremer destaca que:

Patents also distort the direction of research by creating too much incentive to develop substitutes for patented goods and too little to create complements. By developing substitute inventions, firms can steal rents from existing patent holders. (...) he limited available evidence suggests that this problem may be severe. Mansfield, Schwartz, and Wagner [1981] find that 60 percent of a sample of patented innovations were imitated within four years, and that the average imitation cost was two-thirds the original cost of invention. Potential developers of complementary inventions, on the other hand, will have too little incentive to develop these inventions if they must sink costs into developing the complementary inventions before concluding licensing agreements with owners of original patents. (1998, pp.1141: 1142)

⁸ Muitos autores chamam esta interação entre as entre as firmas de “patent race”.

Diante desse fato percebemos que a decisão de patentear ou não uma invenção é uma decisão estratégica da firma. Junto a essa questão há uma discussão de para quem deveria ser concedida a patente, ao “primeiro a inventar”⁹ ou ao “primeiro a registrar” (do inglês, “first-to-invent” e “first-to-file, respectivamente”).

Conceder a patente ao “primeiro a registrar” é conferir ao inventor que primeiro registrar a patente os direitos de monopólio sobre a invenção. Este padrão é adotado na maioria dos países com exceção dos Estados Unidos. Por outro lado conceder a patente ao “primeiro a inventar” é garantir que a patente seja concedida ao primeiro e verdadeiro inventor. Sendo este o primeiro documentar a invenção, este padrão é adotado principalmente nos Estados Unidos. Vale ressaltar que esta desencoraja o inventor a patentear suas invenções assim que as descobrem, visto que pode obter a patente a qualquer momento, bastando para isso comprovar que foi o primeiro a inventar/documentar a invenção.

Embora as patentes sejam o meio mais eficiente de se garantir os direitos de propriedade do inventor sobre sua invenção, outros fatores podem ajudar a evitar que o novo produto (ou processo) venha a ser copiados, a saber: (1) embora os custos de se copiar um produto ou processo sejam baixos, ainda assim existe a necessidade de que sejam investidos recurso em pesquisa e desenvolvimento, seja para saber o que é necessário para se fabricar o novo produto ou para desenvolvê-lo e comercializá-lo; (2) Ser o primeiro a produzir (e vender) um novo produto no mercado, garante ao inventor o reconhecimento de sua marca, devendo os concorrentes investir muito em propaganda, mesmo o produto sendo uma cópia; (3) a maioria das firmas responsáveis por introduzir inovações no mercado são firmas, experientes com “know-how” técnico e gerencial que não é acessível, a curto prazo, para as firmas “imitadoras”.

A presente seção teve como objetivo apresentar duas das principais discussões sobre patentes. Primeiramente discutiu-se sobre a quem deveria ser concedida a patente, ao verdadeiro inventor (primeiro a inventar) ou o primeiro a registrar. Essa discussão não apresenta solução, cabendo a cada país definir em suas legislações patentenárias qual forma será adotada. Junto a esta discussão foi apresentada a questão de patente influenciando negativamente a inovação, pois ao revelar sua invenção para o mundo o inventor poderia, indiretamente, estar ajudando seus concorrentes.

⁹ Não há como traduzir precisamente o termo First-to-Invent, talvez o termo mais correto seria o “primeiro a documentar”, no sentido de que segundo esta visão receberia a patente aquele que formalmente documentasse a patente. O termo “primeiro a inventar” pode ser ambíguo, visto dado um produto, uma invenção só ocorre uma vez, visto que qualquer outro produto igual não será uma invenção, mas sim uma cópia.

Sobre esta última questão, não podemos negar esse fato realmente pode acontecer, contudo, conforme será mostrado na próxima seção, as patentes são a melhor forma de se incentivar a inovação e garantir o retorno aos inventores.

II.3 - Patentes como forma de garantir a inovação.

O progresso técnico sempre foi tido por vários economistas como causa do desenvolvimento econômico. O exemplo clássico da fábrica de alfinete de Adam Smith, retrata bem o progresso técnico como sendo gerador de ganhos de produtividade que levariam ao desenvolvimento econômico. Nesse exemplo Smith apresenta a seguinte situação: uma fábrica de alfinetes, durante a década de 1770, produzia aproximadamente 4.800 alfinetes por dia enquanto dois séculos depois produzia segundo dados de Pratten (1980), aproximadamente 800.000 alfinetes por dia, refletindo um ganho de produtividade de aproximadamente 2,56 por cento ao ano.

O principal autor a discutir a questão do crescimento econômico foi Robert Solow, que buscou estudar o crescimento econômico norte americana entre 1909 e 1949, concluindo que:

[...] increased capital intensity accounted for only 12.5 (latter correct to 19 percent) of the measured growth in output per work hour. The rest of observed 1.79 percent average annual productivity gain was evidently attributable to improvements in production practices and equipment (technological change in strict sense) and to the increased ability of the labor force (Scherer and Ross, 1990, p.513)

Outro autor que baseado na obra de Solow procurou estudar crescimento econômico norte americana, foi Edward Denison, que buscou estimar quais os fatores que mais influenciariam no ganho de produtividade da economia norte americana, concluindo que para o período de 1929 a 1932, 13 por cento dos ganhos de produtividade poderiam ser creditados aos acréscimos na intensidade da utilização do capital, 34 por cento ao aumento da qualificação da força de trabalho, 22 por cento ao surgimento de maiores economias de escala e 68 por cento aos avanços no conhecimento científico e tecnológico¹⁰.

Conseqüentemente percebemos que o crescimento do produto por trabalhador nos Estados Unidos, bem como na maioria dos países desenvolvidos, foi motivado predominantemente pelo uso de novas e superiores técnicas de produção, que impactaram diretamente na produtividade destas economias.

¹⁰ A soma das percentagens é superior a 100 por cento pois há fatores negativos, como por exemplo, o decréscimo de 25 por cento na média das horas trabalhadas por trabalhador e de 4 por cento devido ao aumento da regulação governamental.

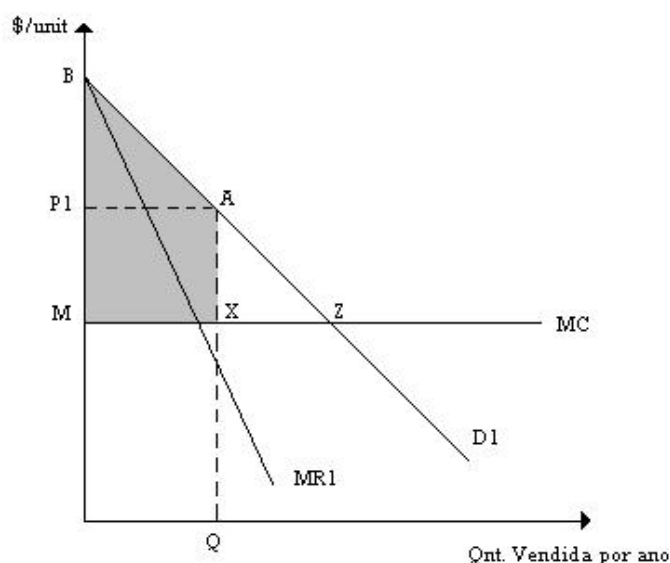
Contudo devemos destacar que inovar tem custos, ou seja, são necessários investimentos para que um novo produto, por exemplo, possa ser criado. Sobre esses investimentos, Scherer and Ross (1991) destacam que “The funds supporting invention and the commercial development of inventions are front-end ‘sunk’ investments; once they are an irretrievable bygone” (p. 622).

Logo para as firmas realizarem investimentos em pesquisa e desenvolvimento é necessário haja a expectativa de que, uma vez comercializado, o preço do novo produto consiga ser alto o suficiente para que o valor presente descontado dos lucros exceda o valor dos investimentos necessários na fase de pesquisa e os gastos com publicidade, necessários sempre que um novo produto é lançado.

Assim, dadas as características dos investimentos em pesquisa e desenvolvimentos, os inventores desejam algum grau de proteção contra a competição, isto é algum poder de monopólio sobre suas invenções. Nesse sentido as patentes, ao concederem o direito de monopólio sobre as invenções, têm a função de recompensar aqueles que investiram seu tempo e dinheiro na tentativa de promover o desenvolvimento tecnológico e encorajar a realização de novos investimentos.

Para ilustrar esse mecanismo de proteção, Scherer and Ross (1991) apresentam a seguinte figura:

Figura 2.1 – Inovação com Proteção Patentenária



Fonte: Adaptado de Scherer and Ross, 1990, p. 623

Na figura acima, de acordo com Scherer and Ross (1990), a descoberta de um novo produto criaria uma nova curva de demanda $D1$, que não existia previamente. Como a patente concede a seu possuidor direitos de monopólio sobre sua invenção, este passa a produzir no nível onde a receita marginal (MR) se iguala ao custo marginal (MC), levando a um preço $P1$, proporcionando lucros¹¹ de monopólio no montante representado pela área $P1AXM$.

Do gráfico acima, os autores ainda supracitados ressaltam ainda que embora seja vantajoso para os produtores, as patentes também trazem benefícios para os consumidores, que passam a possuir um excedente representado pela área $BAP1$. Ou seja, enquanto o monopolista se apropria de aproximadamente de dois terços do excedente total, o consumidor se apropria de um terço.

As patentes, ao garantir os direitos de propriedade sobre uma invenção, permitem ao investidor recuperar os investimentos realizados não só por permitir a estes fixar seus preços acima do nível de concorrência perfeita como também pelo fato do possuidor da patente ter a opção de vender os direitos de uso de sua invenção para terceiros. Essa venda dos direitos de uso pode ser realizada, por exemplo, quando um inventor licencia outro para explorar sua invenção recebendo “royalties” por essa concessão.

Existe, no entanto, um dilema na concessão de patentes, pois ao garantir os direitos de monopólio dos inventores impõe-se um custo à sociedade, pois na ausência das patentes estas teriam acesso aos novos bens a um preço mais baixo e em maior quantidade, nas palavras de Scherer and Ross (1991) “[...] consumers might urge that the government renege on its patent monopoly grant so they can have the best of all world – the new product, competitive pricing and maximum surplus” (p. 624)

Contudo temos de observar que na ausência de direitos de propriedade “[...] inovators will expect rapid imitation to erode their surpluses, causing them to lose Money on their R&D investments, so they will not invest in additional new products. The technology will run dry.” (Scherer and Ross; 1991; p. 624). Ou seja, a sociedade estaria melhor do ponto de vista social, mas com certeza pior do ponto de vista tecnológico e não podemos esquecer que o progresso técnico é um dos principais responsáveis pelo crescimento econômico.

¹¹ Vale ressaltar que tais lucros, não são lucros líquidos, pois tal gráfico não considera os custos “afundados” da pesquisa e desenvolvimento.

Assim sendo percebemos que diante de setores altamente intensivos em pesquisa e desenvolvimento, como é o caso dos setores de tecnologia de ponta (como por exemplo setores de informática, biotecnologia e farmacêutico) as patentes são cruciais para garantir a existência de um fluxo de inovações que permitirá não só o desenvolvimento do setor industrial em si, mas o desenvolvimento da economia como um todo.

. Dito isto encerramos a presente secção que teve como objetivo apresentar de que formas as patentes incentivariam o surgimento das inovações e de que forma estas afetariam o desenvolvimento econômico.

Esta seção finaliza o capítulo sobre patentes no qual procurou-se apresentar de maneira geral a teoria das patentes, mostrando como estas surgiram, seu desenvolvimento e principalmente como estas influenciariam no desenvolvimento das inovações. No próximo capítulo iniciaremos o debate sobre a indústria farmacêutica, buscando apresentar a indústria sob a ótica do modelo de estrutura conduta e desempenho, ressaltando a importância dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, das inovações e das patentes.

CAPÍTULO III – INOVAÇÕES E PATENTES NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

O presente capítulo tem como objetivo apresentar a indústria farmacêutica sob a ótica do modelo de estrutura – conduta – desempenho. Nesse sentido a primeira seção tratará dos padrões de oferta e demanda do setor, ressaltando o fato de neste setor a decisão sobre o que consumir não esta na mão do consumidor final, mas sim dos médicos responsáveis por prescrever as receitas médicas. Junto a isto demonstramos que o setor farmacêutico apresente uma estrutura de mercado do tipo oligopólio diferenciado, sendo a principal característica desta estrutura o fato da concorrência se dar via diferenciação e produtos e não por preços.

Na segunda seção discutiremos a relação entre a inovação e a indústria farmacêutica, ressaltando as diferenças entre as chamadas inovações radical e as chamadas inovações incrementais, além disso procuraremos diferenciar entre as fases “random screenig” e “guided search” das pesquisa farmacêutica. Por fim na terceira seção discutiremos a relação entre as patentes e indústria farmacêutica, visto que esta é uma relação fundamental para o setor, tendo em vista que pelas características do processo de pesquisa e desenvolvimento de novos medicamentos este torna-se muito arriscado, sendo necessário alguma forma de proteção, no caso as patentes, que garantam o retorno do investimento.

III.1 – Padrões de Oferta e de Demanda na Indústria Farmacêutica

Os gastos com saúde representam uma parcela considerável do produto interno bruto dos países. A tabela abaixo apresenta os gastos com saúde como percentagem do Produto Interno Bruto para alguns dos principais países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Tabela 3.1 – Gastos Totais com Saúde como Percentagem do Produto Interno Bruto

	1970	1980	1990	1992	1997	2000
Áustria	4.1	7.7	7.2	7.6	7.5	7.9
Bélgica	3.6	6.6	7.6	7.9	8.3	8.7
Canadá	-	6.3	9.0	9.4	8.6	9.2
Dinamarca	8.0	9.1	8.4	8.3	8.3	8.4
Finlândia	-	6.4	8.1	8.3	7.1	6.8
França	-	-	8.7	9.1	9.1	9.4
Alemanha	6.4	8.8	8.8	10.1	10.5	10.7
Itália	-	-	8.1	8.3	7.7	8.2
Japão	4.6	6.5	6.1	6.3	7.0	7.7
Holanda	6.9	7.5	8.2	8.5	8.2	8.9
Nova Zelândia	-	6.1	6.7	7.2	7.5	8.0
Noruega	4.7	8.7	8.7	9.3	9.7	10.3
Suécia	7.2	8.9	8.5	8.0	8.0	8.6
Suíça	-	7.8	8.9	9.5	10.2	10.7
Reino Unido	4.5	5.5	6.2	6.6	6.8	7.3
Estados Unidos	6.8	8.5	11.8	12.6	13.0	13.2
Média	3,6	6,5	8,2	8,6	8,6	9,0

Fonte: Adaptado de OCDE - 2003

Outro indicador importante que mostrar a importância do setor farmacêutico são os gastos per capita com saúde. A tabela abaixo retrata estes gastos para alguns dos países que fazem parte da Organização das Nações Unidas (ONU).

Tabela 3.2 - Gastos Per Capta com Saúde¹²

	US\$ ^a 2005
Estados Unidos	6.350
Luxemburgo	5.521
Mônaco	5.447
Suíça	4.088
Áustria	3.485
Canadá	3.419
França	3.314
Alemanha	3.250
Holanda	3.187
Bélgica	3.071
Dinamarca	3.064
Suécia	3.012
Reino Unido	2.597
Japão	2.498
Itália	2.474
Argentina	1.529
Uruguai	885
Brasil	755
Cuba	333
Venezuela	325

(a) – Considerando a Paridade do Poder de Compra

Fonte: ONU

Os dados acima refletem a importância do setor farmacêutico no consumo das famílias bem como sua importância em níveis agregados. Contudo, este setor industrial possui algumas particularidades do ponto de vista da demanda, Scherer (2000) destaca o fato de que em alguns países, assim como as consultas médicas, o consumo dos medicamentos prescritos pelos médicos é geralmente reembolsado pelo seguro saúde. Segundo dados apresentados pela Pharmaceutical Research and Manufacturers of América (PhRMA) (1998), em 1995 nos Estados Unidos, os consumidores que possuíam algum seguro saúde particular pagavam, em média, apenas 33,9% do valor do medicamento. Assim Scherer afirma que, “the demand for many drug products is fairly inelastic up to rather high price levels before income effects begin imparting appreciable elasticity”. (2000; p.1301)

Outra característica que distingue o setor farmacêutico dos demais setores da economia é o fato de seus produtos, os medicamentos estarem divididos em duas classes: os medicamentos éticos (“ethical drugs”) e os de balcão (“over the counter”). Os medicamentos

¹² Para maiores detalhes acessar: <http://data.un.org/> - Acesso em 18 de Outubro de 2008

éticos são aqueles cujo consumo só é permitido mediante a apresentação de uma receita médica, podendo ser comprado somente em farmácias e drogarias. Já os medicamentos de balcão são aqueles que podem ser livremente comercializados, sem a obrigatoriedade da apresentação de uma receita médica e que podem ser encontrado em diversos estabelecimentos como, por exemplo, supermercados e lojas de departamento.

Autores como Scherer (2000) e Caves, Whinston e Hurwitz (1991), destacam ainda que a decisão sobre o que consumir não esta nas “mãos do consumidor”, mas sim do profissional médico que é o responsável por decidir qual medicamento o paciente vai consumir. Fiúza e Lisboa destacam que esta tomada de decisão é condicionada por fatores como:

1. *Fatores condicionantes:*
 - 1.1. *as tradições e a educação da população moldam as expectativas dos pacientes e a visão do médico;*
 - 1.2. *o ensino médico e o pensamento profissional determinam o uso dos serviços médicos e definem o conceito de saúde/doença;*
 - 1.3. *a política pública e a distribuição da renda em cada país afetam a disponibilidade de profissionais e o acesso a medicamentos; e*
 - 1.4. *o poder e a vitalidade da indústria farmacêutica.*
 2. *Fatores que influenciam individualmente os profissionais:*
 - 2.1. *as demandas e expectativas da sociedade;*
 - 2.2. *a influência da indústria farmacêutica e os resultados de pesquisas na área; e*
 - 2.3. *as medidas regulatórias e de controle impostas pelas autoridades de saúde.”*
- (2001; pp. 11-12).

Fiúza e Lisboa (2001) destacam ainda que com base nestes fatores percebe-se que os médicos decidem qual remédio prescrever com base em seus conhecimentos acadêmicos e nas suas experiências, ou na experiência de seus pares. Entretanto, o principal fator que influencia a decisão dos médicos é a inércia ou o costume, “Isso ocorre porque os médicos normalmente não obtêm uma larga experiência com os efeitos de uma droga em particular e as pesquisas publicadas disponíveis sobre drogas concorrentes entre si tendem a tratar mais de biodisponibilidade do que de seus verdadeiros efeitos” (Fiúza e Lisboa, 2001, p. 13).

Já pelo lado da oferta, o setor farmacêutico possui um mercado extremamente concentrado, tendo as maiores empresas do setor algum poder de monopólio. Em 2002, segundo Danzon, Epstein e Nicholson (2004), as 10 maiores companhias farmacêuticas eram responsáveis por mais da metade das vendas mundiais de medicamentos. Todavia, apesar de ser um mercado concentrado, nenhuma empresa individualmente possui uma parcela representativa do mercado. Garavaglia, Malerba e Orsenigo (2004), estimaram que o índice de

concentração para as quatro maiores companhias do setor (CR4¹³) em 16,1%, o que é considerado baixo frente a outros setores indústrias. A tabela a seguir retrata a evolução dos índices de concentração para a indústria farmacêutica em nível mundial.

Tabela 3.3 Concentração Mundial na Indústria Farmacêutica¹⁴

Ano	1987	1990	1994	1997	1998	1999	2000	2002	2003	2005
CR (1) (%)	3,4	3,8	4,9	4,3	4,2	4,1	7,1	10,4	10,1	8,4
CR (4) (%)	nd	13,5	nd	16,2	16,8	17	23,5	27	26,3	25,1
CR (8) (%)	nd	24	nd	32,1	32,7	32,8	31,9	42,8	41,9	41,5
CR (10) (%)	27,5	28,7	31,8	37	37,6	37,7	45,2	48,9	48	46,9

Legenda: nd = Não Disponível.

Fonte: Reproduzida de: Rosenberg, G.; 2007; p.73

Uma das razões dessa baixa concentração frente aos outros setores industriais é que o setor farmacêutico é fragmentado em inúmeros mercados relevantes. Esses fragmentos são submercados independentes, os quais são conhecidos como classes terapêuticas. Define-se como classe terapêutica o conjunto de medicamentos que atendem a mesma finalidade ou função terapêutica. Dentre as principais classes terapêuticas podemos destacar a classe dos antibióticos, dos anti-hipertensivos, dos antiinflamatórios entre outros.

Vale ressaltar que embora no mercado farmacêutico não exista nenhuma companhia que concentre elevada parcela do mercado como um todo, quando analisamos a concentração dentro das classes terapêuticas, percebemos que em algumas destas há a existência de firmas dominantes. Sobre isso Garavaglia, Malerba e Orsenigo afirmam que “In some therapeutic categories the CR4 index was above 80 percent in 1995 (in antiviral products, for example, the CR4 was 86 percent in 1995), and in many other just two or three drugs account for more than 50 percent of market sales¹⁵” (2004; p.242).

Percebemos então que a indústria farmacêutica se caracteriza por ser um oligopólio, no qual a competição se dá dentro das classes terapêuticas. Contudo, pelo fato de não haver

¹³ A razão de concentração ou CR é definida da seguinte forma: $CR(k) = \sum_{i=1}^k S_i$, onde k = parcela do mercado representado pelo número das maiores empresas e S é o “market share” de cada empresa dentro do setor.

¹⁴ Ressaltamos que para se fazer um correto estudo da concentração no mercado farmacêutico devemos analisar a indústria sob a ótica das classes terapêutica e não apenas agregando os “market share”

¹⁵ Sobre esse assunto, Garavaglia, Malerba e Orsenigo citam a obra de Chong, Crowell and Kend (2003).

substitutibilidade entre essas classes terapêuticas¹⁶, fatores típicos de mercados oligopolísticos, como economias de escala e concorrência via preços, são pouco relevantes.

A principal forma de competição na indústria farmacêutica é via diferenciação de produtos, na qual o lançamento de novos produtos desempenha um papel fundamental neste contexto competitivo. Este tipo de oligopólio é chamado por autores como Labini (1980) e Scherer e Ross (1990) de “oligopólio diferenciado”.

Assim podemos caracterizar a indústria farmacêutica como sendo um oligopólio diferenciado baseado na ciência, sendo a principal característica deste tipo de oligopólio o investimento continuado atividades de pesquisa e desenvolvimento e propaganda. Segundo Gadelha; Quental e Fialho “As empresas líderes do setor destinam entre 10% e 20% de seu faturamento às atividades de P&D, enquanto as despesas com *marketing* chegam a 40% do valor da produção.”(2003; p.50)

Scherer (2000) destaca que a propaganda no setor farmacêutico atua de forma diferenciada quando comparada a outros setores industriais. Na indústria farmacêutica a principal forma de propaganda não é aquela que atua direto sobre o consumidor final, mas sim a que atua os médicos, que são os verdadeiros responsáveis por decidir qual medicamento será consumido. Segundo Caves, Whinston and Hurwitz (1991), a principal forma de propaganda dentro deste setor é via atuação de representantes comerciais, os quais têm a função de apresentar ao médico o novo medicamento. Estes representantes atuam visitando os médicos fornecendo-lhes informações sobre os novos medicamentos, assim como os convidando para congressos e simpósios.

Conseqüentemente percebemos que a propaganda atua na indústria no início da “vida” de um novo medicamento, procurando consolidar a marca para o médico. Isso ocorre devido à inércia dos médicos ao decidir qual medicamento receitar a seus pacientes. Ou seja, o médico no ato de prescrever a receita não buscará saber qual medicamento é o mais barato ou se existe algum substituto próximo, ele receitará aquele medicamento cuja marca lhe é mais familiar.

A importância da propaganda para a indústria farmacêutica pode ser vista quando percebemos que "Total prescription drug advertising and promotion outlays in the U.S.

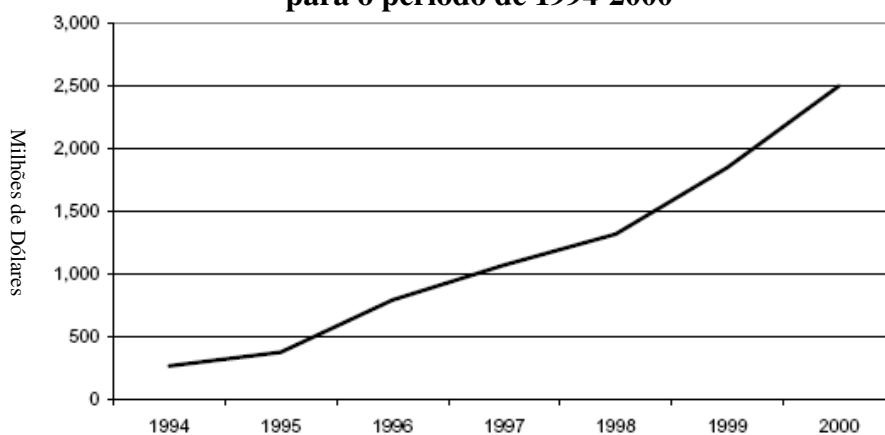
¹⁶ Não existe substitutibilidade entre as classe terapêuticas visto que, por exemplo, um remédio utilizado para combater uma doença cardíaca não pode ser usada para combater um doença pulmonar.

market during 1997 were estimated to be \$12 billion, or 18 percent of ethical pharmaceutical sales" (Scherer, 2000, p. 1303).

Assim percebemos que a propaganda além de consolidar uma nova marca de medicamento também atua como uma barreira a entrada dentro do setor farmacêutico. Visto que qualquer nova marca que queira competir com o marca já consolidada no mercado terá que incorrer em elevados investimentos iniciais em propaganda. Vale Ressaltar que tais investimentos são considerados como sendo “sunk costs”.

Vale ressaltar que embora não seja a forma predominante, a propaganda direta sobre o consumidor vem crescendo durante os últimos anos. Segundo Rosenthal et. ali (2003) a propaganda direta ao consumidor, seja ela impressa ou via mídia eletrônica, era praticamente inexistente nos início anos de 1980, já entre meados de 1980 e o início de 1990 tal propaganda começou a surgir, crescendo rapidamente a partir de 1994. Alcançando no ano 2000 aproximadamente 15,7% do total dos gastos com propaganda. A figura a seguir retrata tal evolução.

Figura 3.1 – Tendência nos Gastos com Propaganda Direta ao Consumidos para o período de 1994-2000



Fonte: Reproduzido de Rosenthal et. ali, 2003, p.23

Sobre a atividade de propaganda Gadelha, Quental e Fialho (2003) ressaltam que “Essas atividades têm como propósito incrementar o portfólio de produtos, muitas vezes de forma artificial e sem qualquer ganho terapêutico”¹⁷. Sendo assim pelo fato de a indústria farmacêutica se dividir em inúmeros sub mercados (as classes terapêuticas) e a competição se dar via diferenciação de produtos, os gastos com propaganda são fundamentais para esta

¹⁷ Sobre esse assunto Gadelha, Quental e Fialho (2003) citam: BERMUDEZ, J. A. Z., 1995. *Indústria Farmacêutica, Estado e Sociedade: Crítica da Política de Medicamentos no Brasil*. São Paulo: Editora Hucitec

indústria que chega a destinar, segundo Gadelha, Quental e Fialho (2003) , 40 % do valor da produção a esta atividade.

Embora a propaganda seja importante nesse contexto competitivo as inovações são as maiores responsáveis pela diferenciação de produto dentro deste setor industrial. No entanto para que haja a inovação é necessário que sejam realizados investimentos contínuos em pesquisa e desenvolvimento. Estes chegam a representar até 20% de seu faturamento.

Encerramos assim esta seção que teve como principal objetivo apresentar os padrões de demanda e oferta da indústria farmacêutica, tendo ficado claro que neste setor industrial o principal responsável por definir a demanda são os médicos e não o consumidor final do bem. Já do ponto de vista da oferta mostramos que o setor farmacêutico caracteriza-se por ser um oligopólio diferenciado, no qual se analisarmos a concentração da indústria como um todo este setor industrial será considerado como sendo pouco concentrado porém, ao analisarmos a concentração por classes terapêuticas vemos que na realidade este setor é extremamente concentrado.

Realizadas esta exposição mostramos que no setor farmacêutico a concorrência via preços não é muito importante tendo em vista que não há substitutibilidade entre as classes terapêuticas, fazendo com que a diferenciação de produtos seja fundamental neste contexto competitivo. Uma das principais formas que a indústria busca essa diferenciação é através da propaganda que busca consolidar a marca junto aos médicos. A propaganda atua assim como uma barreira a entrada dentro do setor, no entanto, uma fonte muito mais poderosa de diferenciação de produtos é a descoberta de um novo medicamento, não obstante para que isso ocorra são necessários pesados investimentos em pesquisa e desenvolvimento que passará a ser estudada no próximo capítulo.

III.2 – Inovações e Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento na Indústria Farmacêutica.

O mercado farmacêutico se caracteriza por se um oligopólio diferenciado no qual a competição não se dá na indústria como um todo, mas sim em submercados independentes conhecidos como classes terapêuticas. Em mercados com essas características a principal forma de competição se dá pela diferenciação de produtos. Delgado caracteriza a diferenciação de produto como “a introdução de uma mercadoria que é substituta próxima a alguma outra previamente produzida, abrindo a possibilidade de alguma forma de competição

no interior da indústria, e ocorre pela mudança real ou aparente nas características do produto” (2005; p.277).

Nesse contexto competitivo a principal forma de diferenciação de produto se dá pelo lançamento de um novo produto, o que Achilladelis e Antonakis definem como “product innovation (new drug) that are included are new chemical entities (NCEs), i.e., they differ in chemical composition and structure” (2001; p.537). Ou seja, a inovação de produto seria então uma inovação radical.. Na indústria farmacêutica podemos citar como inovações radicais a descoberta da morfina, da penicilina, da aspirina, da vacina anti-raiva, entre outros.

Com base em Achilladelis e Antonakis (2001) e Freeman, Clark e Soete (1982) podemos definir a inovação radical como sendo aquela que permite o surgimento de um novo setor ou subsetor industrial, a ampliação do escopo e do mercado existente e serviria de base para futuras inovações. Conseqüentemente para a indústria farmacêutica uma inovação para ser classificada como radical deveria permitir a criação de uma nova classe terapêutica ou então ser a base para a descoberta de novos medicamentos, como é o caso do anti-hipertensivo propranolol, que foi a base para o surgimento de 24 novos medicamentos.

Os medicamentos têm como base outros medicamentos para o seu surgimento são chamados de medicamentos seguidores (“follow on”) ou “me too”. Estes medicamentos podem ser classificados como inovações incrementais. Achilladelis e Antonakis afirmam que “ the term Incremental Innovation is applied to innovations designed on the model of existing products or process with trivial differences in science, technology, materials, compositions and properties and which, because of that do not provide scope for further innovations by imitation” (2001; p. 540),

Vale ressaltar que os medicamentos “me too” mesmo não representando um avanço tecnológico, muitas vezes são líderes de venda em suas classes terapêuticas. Isso ocorre, pois em alguns casos os “me too” mostram-se superiores aos medicamentos originais em relação a efeitos terapêuticos, menores efeitos colaterais e até mesmo por questão de preço. Podemos citar como exemplo o anti-hipertensivo Vasotec, produzido pela Merck, e desenvolvido com base no Capoten, produzido pela Bristol Myers Squibb Company.

Contudo, Achilladelis e Antonakis estudando as classes terapêuticas dos corticosteróides, dos cardiovasculares e dos medicamentos que atuam no sistema nervoso

central encontraram uma relação estatística positiva entre inovações radicais e sucesso comercial. Chegando a afirmar que:

Radical innovations, which represent about 20% of the innovations of each subsector, appear to have a greater chance to succeed commercially: about 60% of them were market successes and only 10% were modest market performers or failures. On the other hand, incremental innovations, which represent about 60% of all innovations, were usually commercially unsuccessful: about 70% of them were poor market performers and only 10-15% were commercially successful (2001, p.544).

O processo de pesquisa e desenvolvimento de um novo medicamento, ou seja, o surgimento de uma inovação radical ou incremental desempenha um papel central na moderna indústria farmacêutica. Tal importância se vê refletida na parcela da receita das empresas que é destinada aos orçamentos dos setores de pesquisa e desenvolvimento. Segundo dados da Phrma (2007), as companhias farmacêuticas destinaram, em 2006, aproximadamente 17,5% de suas receitas para financiarem investimentos em pesquisa e desenvolvimento, isso representa aproximadamente 55,2 bilhões de dólares.

No entanto até chegar a esse nível de investimentos a indústria farmacêutica e a própria ciência passaram por diversas fases. Até meados do século XVIII os cientistas estudavam os fenômenos da natureza e preocupavam-se apenas em classificar as espécies em: animal, vegetal ou mineral. Somente quando os inventores começaram a transformar as propriedades dos materiais através de processos químicos e físicos é que os cientistas expandiram seus interesses e passaram a estudar como o homem pode transformar os fenômenos da natureza.

Nesse período, segundo Achilladelis e Antonaiks, “Radical innovation resulted frequently by trial-and-error experimentation, by luck or serendipity and attracted the curiosity of scientists and engineers, who strived to discover the missing scientific principles that were responsible for the properties of the new products and mechanisms of the new process”. (2001; p. 541). As principais inovações desse período, na indústria farmacêutica, foram: a morfina, a vacina anti-rábica, a aspirina, a farmacologia, a bacteriologia, entre outros.

De meados do século XVIII até meados do século XIX temos na indústria farmacêutica uma fase de pouco avanço científico. Nessa fase o desenvolvimento de novos medicamentos se dava através de métodos primitivos, que demandavam poucos recursos. Scherer afirma que “as late as the 1930s, the use of scientific methods to develop new medications was rare” (2000; p. 1305). A principal descoberta desse período foi a penicilina,

que foi primeiro observada pelo cientista inglês Alexander Fleming, mas suas propriedades terapêuticas só foram realmente descobertas por Howard Florey e Ernest Chain.

Nesse período as principais descobertas eram realizadas por médicos e acadêmicos. No entanto o desenvolvimento e comercialização eram realizados por laboratórios de pesquisa governamentais, criados na Europa e na América, e também por indústria produtoras de corantes alemães como a Bayer e a Hoechst, que viam neste novo setor uma chance lucrativa de aplicar os conhecimentos adquiridos com a pesquisa e desenvolvimento da química orgânica. No início do século XIX esse exemplo foi seguido por companhias produtoras de corantes na Suíça, como a Ciba e a Sandoz, e pela farmacêutica Hoffman LaRoche. Vale ressaltar que embora o número de companhias atuando no setor farmacêutico tenha aumentado a competição ainda era fraca, tendo em vista que a Bayer e a Hoechst forma responsáveis por 44% de todas as inovações do período.

Já a partir da segunda metade do século XIX temos o início da moderna indústria farmacêutica. Durante esse período inicia-se a Segunda Guerra mundial e com ela a produção em massa da penicilina, o primeiro antibiótico a desempenhar um papel fundamental no tratamento das vítimas desta guerra. Malerba e Orsenigo ressaltam que “This period was characterized by the institution of formalized R&D programs and relatively rapid rates of new drugs introduction” (2001, p. 4).

O sucesso da penicilina fez com que outros pesquisadores, como Selman Waksman, passassem a buscar em amostras de plantas e de solo outras substâncias com fins terapêuticos. Selman começou então a escolher e testar aleatoriamente amostras de solo, descobrindo assim na década de 1940 a estreptomicina, o primeiro antibiótico específico para tratar a tuberculose. Além desse poderoso antibiótico, que lhe valeu o prêmio Nobel de medicina de 1952, Selman Waksman descobriu também um novo método de se obter novos medicamentos. Esse método foi adotado por inúmeras indústrias do setor fazendo com que o período de 1945-1980 ficasse conhecido como o “random screening”.

O período “random screening” se caracterizada por massivos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, pelo aumento dos financiamentos públicos a pesquisa farmacêutica e pela existência de um “welfare state”, que permitiu crescimento do mercado farmacêutico. McKelvy e Orsenigo (2001) definem a pesquisa farmacêutica nesse período como sendo um processo de busca quase aleatório, no qual os cientistas selecionavam aleatoriamente substâncias naturais e compostos químicos, os misturavam e os testavam,

buscando o desenvolvimento de novas substâncias com alguma finalidade terapêutica. Durante esse processo era comum os cientistas procurarem a cura de uma doença e encontrarem a de outra.

Nesse período alguns pesquisadores começaram a perceber o potencial comercial de suas descobertas começando a estabelecer acordos de pesquisa e desenvolvimento comercial com empresas do setor farmacêutico, que viam nesses acordos a possibilidade da descoberta de novas substâncias com fins terapêuticos que lhes permitiria obter a patente desta nova substância. Sobre isso Scherer afirma que:

[...] each was patent, each was sold at prices high in relation to its production costs, and each proved to be very profitable for its suppliers. The lure of high profits in turn induced many others firms to try their hand at the game. U.S. pharmaceutical company R&D outlays (at constant 1990 price level) rose from roughly \$263 million in 1951 to \$ 1.7 billion in 1967, \$ 3.1 billion in 1980, and \$ 8 billion in 1990. (2000, p. 1307)

Essa fase, porém não se mostrou muito eficiente do ponto de vista da descoberta de novos medicamentos. Segundo dados Schwartzman “ In 1970 alone, U.S. pharmaceutical manufactures are said to have conducted more than 700.000 laboratory culture and animal screening tests, out of which only a thousand chemical entities emerged with sufficiently interesting results to be carried into higher animal and human tests”. (1976, p.60)

Podemos citar como algumas das principais inovações desse período a descoberta da cortisona (antiinflamatório); de remédios contra a depressão, da vacina contra a poliomielite, a descoberta de remédios “anti-rejeição” permitindo a realização do primeiro transplante bem sucedido em 1961, a descoberta de drogas que ajudam a prevenir ataques cardíacos e a descoberta por Watson e Crick do DNA como uma estrutura de dupla-hélice que pode desdobrar-se e realizar cópias de si mesma. Esta descoberta em específico mudou não só a forma de entendimento de doenças e do corpo humano como também foi à base para a moderna biotecnologia.

Com o desenvolvimento da ciência no final da década de 1970 a indústria farmacêutica passou a adotar métodos mais racionais na pesquisa de novos medicamentos. Nas palavras de Scherer “As scientific Knowledge has advanced, the industry has moved gradually from more or less random screening to methods called ‘rational drug design’”(2000; p.1307). Essa fase ficou conhecida como “guided search” e só foi possível graças aos avanços

nos campos da farmacologia, fisiologia, enzimologia e da biologia celular. Tais avanços permitiram aos pesquisadores

[...] understand the mechanism of action of some existing drugs and the biochemical and molecular roots of many diseases. This new knowledge had a profound impact on the process of discovery of new drugs. First, these advances offered researchers a significantly more effective way to screen compounds triggering a 'virtuous cycle' in that the availability of drugs whose mechanisms of actions was well known made possible significant advances in the medical understanding of the natural history of a number of key diseases advances which in turn opened up a new targets and opportunities for drug therapy... (Malerba e Orsenigo, 2001, p. 670).

Percebemos assim que na fase de desenvolvimento racional dos medicamentos há uma inversão se comparada a fase “random screening”, agora ao invés de selecionarem-se compostos químicos e naturais, ao acaso, para depois realizar experimentos tentando descobrir se apresentam algum fim terapêutico, os pesquisadores passaram a escolher uma doença específica para a partir daí concentrar esforços para achar sua cura.

Nesse período podemos destacar como principais inovações: a descoberta de novos imunossupressores que aumentaram drasticamente a taxa de sucesso no transplante de órgãos; a descoberta de uma nova classe de antidepressivos que tornou o tratamento da depressão muito mais barato e eficaz; a descoberta de novos medicamentos contra o colesterol; descoberta do AZT, primeiro tratamento contra a AIDS; a descoberta do primeiro tratamento contra o mal de Alzheimer; e em 2003, cinquenta anos após a descoberta do DNA, concluiu-se o mapeamento do genoma humano, permitindo novas estratégias para a o diagnostico, tratamento e prevenção de doenças.

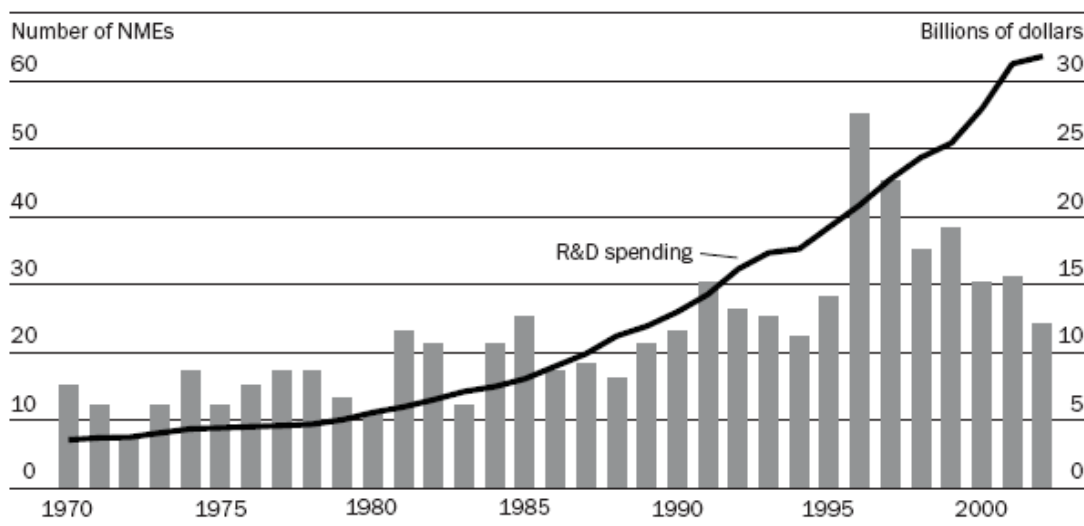
Contudo a principal inovação do período foi a descoberta e aplicação de processos biotecnológicos na produção de novos medicamentos. Achilladelis e Antonakis afirma que

A major advance, whose influence began to be felt in the 1980s-1990s, was the discovery of biotechnology processes (recombinant DNA and monoclonal antibodies) in the production of physiological proteins used in therapy or diagnosis of many diseases, particularly cancer, viral and age debilitating diseases for which relatively little progress was made that far.(2001, p. 583)

A adoção do modelo de desenvolvimento racional dos medicamentos e o surgimento da biotecnologia fizeram crescer a necessidade de investimento para se desenvolver um novo medicamento. Scherer (2000) mostra que para o ano de 1992 as indústrias farmacêuticas

destinaram aproximadamente 16,6% de todos os seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento para a pesquisa básica. Isso reflete o novo contexto do setor, um setor muito mais intensivo em ciência. No entanto vale ressaltar que embora os investimentos em pesquisa e desenvolvimento estejam aumentando, o número de novas moléculas aprovadas não vem acompanhando este aumento.

Figura 3.2 – Tendência na Pesquisa e Desenvolvimento na Indústria Farmacêutica Norte Americana, 1970-2002.



Fonte: Reproduzida de Cockburn, 2004, p.11

Esta tendência é confirmada quando analisamos os dados fornecidos pela Phrma (2006). Segundo estes dados para o ano 2003 a indústria farmacêutica gastou na pesquisa e desenvolvimento de novos medicamentos aproximadamente 51,3 bilhões de dólares sendo o custo médio do desenvolvimento de um novo medicamento aproximadamente 802 milhões de dólares, muito maior se comparado aos anos de 1975 e 1987 onde este custo era de 138 milhões de dólares e 318 milhões de dólares¹⁸, respectivamente. Vale ressaltar mesmo com o aumento destes investimentos para o período de 1995 a 2005, somente 360 novos medicamentos foram aprovados pelo “U.S. Food and Drug Administration” (FDA).

O objetivo desta seção foi apresentar a inovação diferenciando conceitos como o de inovação radical, que se caracteriza por ser uma mudança drástica que pode até dar origem a uma nova classe terapêutica, e inovação incremental, que se caracteriza por ser apenas uma melhoria em algum medicamento já existente. Além disto, buscou-se apresentar como é realizada a pesquisa farmacêutica e como esta vem evoluindo ao longo do tempo. Inicialmente o processo de busca de novos medicamentos era conhecido como “random screening”, visto que se selecionavam compostos aleatoriamente e depois verifica-se se algum

¹⁸ Os custos médios do desenvolvimento dos medicamentos para 1975 e 1987 foram deflacionados para o dólar 2000.

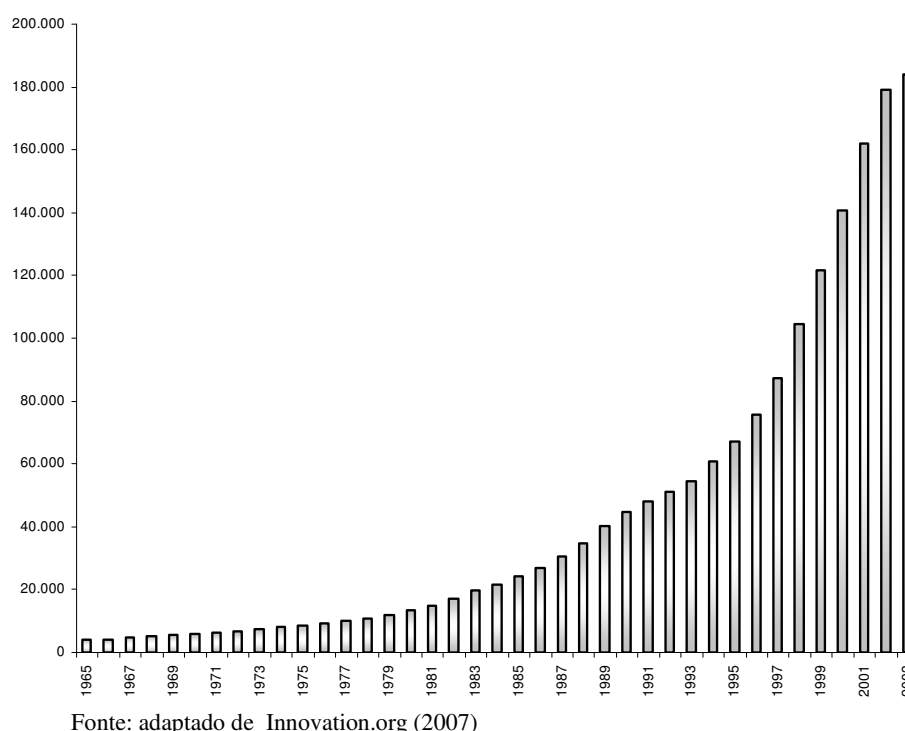
deles possuía algum princípio ativo. Já na fase “guided search” ao invés de selecionarem-se os compostos aleatoriamente, escolhe-se uma doença e concentram-se todos os esforços para encontrar sua cura.

Contudo, independente do processo de busca a pesquisa e desenvolvimento de um novo medicamento demora vários anos e é muito dispendiosa. Sendo assim caso não houvesse os direitos de propriedade dificilmente os empresários investiram neste setor. Diante disso fica claro a importância das patentes, assunto este que será discutido na próxima secção.

III.3 – Patentes e a Indústria farmacêutica.

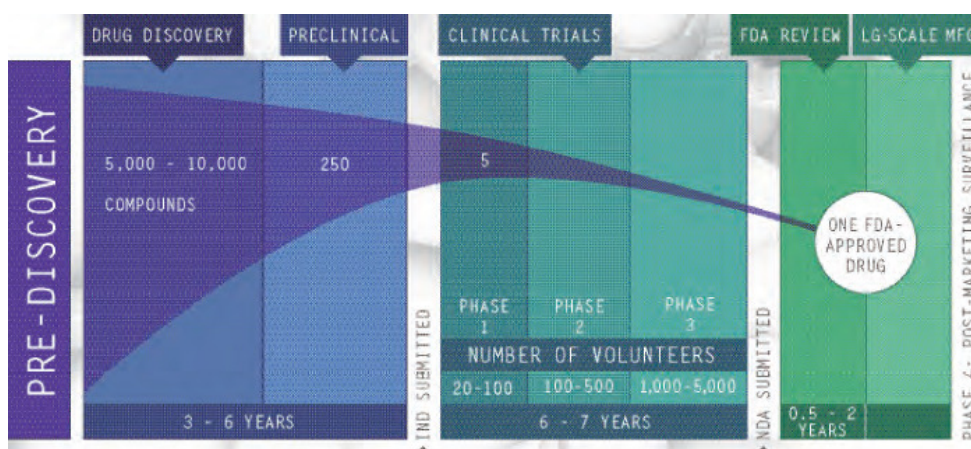
As inovações no setor farmacêutico resultaram em mudanças dramáticas na qualidade de vida e na habilidade de tratar doenças. Diante dessas melhorias os gastos com saúde cresceram rapidamente, puxados principalmente pelos gastos com produtos farmacêuticos. Contudo para que um novo medicamento seja lançado são necessários muitos anos de pesquisa e um grande volume de recursos. DiMasi et al. (2003) estimou que o custo médio esperado do desenvolvimento de um novo medicamento no ano 2000 era de aproximadamente US\$ 802 milhões. A figura abaixo retrata a evolução deste custo, no decorrer dos anos.

Figura 3.3 – Custo do Desenvolvimento de um Novo Medicamento



Uma das razões desse elevado custo de desenvolvimento é o prazo para o desenvolvimento do novo medicamento, que dura em torno de dez a quinze anos. Esse elevado prazo se deve a necessidade de que o novo medicamento passe por inúmeros testes clínicos antes que consiga chegar ao mercado. Podemos dividir o processo de descoberta de um novo medicamento em cinco fases conhecidas como: (a) Pré-descoberta, (b) Descoberta, (c) Pré-clínica, (d) Testes clínicos, (e) Aprovação. A figura abaixo retrata o processo de desenvolvimento de um novo medicamento.

Figura 3.4 – Processo de Desenvolvimento de um Novo Medicamento



Fonte: Reproduzido de Innovation.org (2007)

A primeira fase é a pré-descoberta, nessa fase os cientistas escolhem uma doença e procuram entender como esta afeta o corpo humano, sendo este entendimento a base para descoberta do novo medicamento. Essa fase é dominada pela pesquisa básica, conduzida por pesquisadores nas universidades, institutos e fundações de pesquisa e pelas próprias empresas farmacêuticas. Vale ressaltar que a participação das companhias farmacêuticas é menor nesta fase do que nas outras, tendo em vista que a pesquisa básica é basicamente acadêmica, podendo vir a demorar muito tempo até que se descubra uma nova molécula ou como uma doença afeta o organismo.

A segunda fase é a da descoberta. Com base no conhecimento obtido na fase anterior os cientistas começam pesquisar uma nova molécula ou composto químico que atue combatendo a doença. Essa nova molécula ou composto com potencial para se tornar um novo medicamento pode ter origem na natureza, ser criada a partir de uma molécula já existente que teve suas propriedades alteradas via engenharia genética ou então sendo combinada com outras moléculas.

A terceira fase consiste de testes pré-clínicos. Nesta fase os compostos selecionados na anteriormente começam a passar por testes que buscam descobrir os parâmetros de segurança e eficácia do candidato a novo medicamento por meio de estudos de toxicidade. Nessa fase são realizados estudos em laboratórios, conhecidos como testes “in vitro”, e também em animais, chamados de testes “in vivo”.

Alem disso na fase pré-clínica procura-se também descobrir qual a dose ideal e qual a melhor forma de ingestão do candidato a novo medicamento (comprimidos, injeções, entre outros), e buscasse descobrir como produzir o novo medicamento em larga escala sem que sejam alteradas suas propriedades.

A partir dessa fase encerra-se o processo de pesquisa e inicia-se o processo de desenvolvimento do novo medicamento. A primeira fase do desenvolvimento do novo medicamento é a realização de testes clínicos em seres humanos. Esta fase é subdividida em Fase I, Fase II e Fase III.

Na fase I são escolhidos entre 20 e 80 voluntários saudáveis e administram-se diversas dosagens do novo medicamento buscando avaliar-se a tolerância e o metabolismo do novo medicamento. Ou seja, nessa fase o pesquisador procura estudar a farmacodinâmica do novo medicamento, procurando descobrir como ele é absorvido pelo organismo, como é eliminado, os efeitos colaterais entre outros.

Na fase II entre 100 e 500 voluntários com a doença recebem o novo medicamento, buscando-se descobrir a dose ótima que garanta a maior eficiência do novo medicamento bem como examinam os efeitos de curto prazo do medicamento e os possíveis efeitos colaterais.

Na fase III o novo medicamento é administrado a um grande número de voluntários buscando-se avaliar a segurança e a eficácia e a relação benefício-risco do novo medicamento. Junto a isto se procura desenvolver a “bula” do novo medicamento, ou seja, a forma como o medicamento deve ser ingerido, os possíveis efeitos da ingestão conjunta com outros medicamentos, entre outros.

Por fim o novo medicamento passa pela análise da agência reguladora¹⁹ responsável por permitir ou não o registro e a comercialização do novo medicamento. A agência em sua decisão leva em conta os resultados dos testes clínicos realizados, a composição química do

¹⁹ No Brasil a agência que cuida do registro e da comercialização de um novo medicamento é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), nos Estados Unidos é a “Food and Drug Administration”(FDA).

novo medicamento, entre outros. Após a aprovação por parte da agência reguladora, o medicamento pode ser comercializado no mercado. Nesse momento inicia-se o que alguns chamam de fase IV, que seria a fase de acompanhamento do medicamento, buscando identificar reações adversas e efeitos colaterais não previstos nas fases de testes clínicos.

Contudo a taxa de sucesso nesse processo é baixa, tendo em vista que de cada 10.000 novas moléculas sintetizadas por anos, em média, apenas uma é aprovada. Grabowski and Vernon (1994) ressaltam outro ponto importante acerca das inovações farmacêuticas, segundo os autores, para o período de 1980 a 1984 apenas três de cada dez novos medicamentos possuíam retornos maiores do que os custos médios de P&D. DiMasi, Hansen e Grabowski (2002) estudando a média dos investimentos em P&D por medicamento introduzido no mercado, chegaram a conclusão de que para cada novo medicamento aprovado nos Estados Unidos eram gastos aproximadamente 400 milhões de dólares²⁰.

Vale ressaltar que embora os custos para a descoberta e o desenvolvimento de novos medicamentos sejam elevados, após seu lançamento eles são facilmente copiados. O processo de cópia de um medicamento exige apenas uma pequena fração do montante que as empresas inovadoras gastam com pesquisa e durante a fase de teste clínicos. Nas palavras de Grabowski (2002) “In essence, imitation costs in pharmaceuticals are extremely low relative to the innovator’s costs for discovering and developing a new compound” (p.88).

Os empresários, como ressalta Scherer (2000), só investem essas elevadas somas em pesquisa e desenvolvimento se houver a expectativa de que o novo medicamento traga retornos maiores do que o montante gasto em seu desenvolvimento. Ou seja, se houver a expectativa de lucro. Nesse contexto e tendo em vista a relativa facilidade com que os novos medicamentos podem ser copiados, há a necessidade da existência de mecanismo de proteção da inovação.

Diante desse quadro dinamismo tecnológico; elevados investimentos em pesquisa e desenvolvimento e facilidade na cópia das inovações, a patente surge como principal forma de garantir o retorno do capital investido dentro do setor farmacêutico. Tal afirmação tem como base pesquisa realizada por Cohen *et al.* (1997) e Levin *et al.* (1987), na qual entrevistaram-se empresário do setor farmacêutico buscando identificar quais seriam os mais importantes

²⁰ Nesse montante de 400 milhões de dólares estão inclusos o dinheiro gasto na descoberta do novo medicamento e nas fases pré-clínicas e clínicas.

meios de se apropriar dos retornos sobre as inovações de processo e produto, estes indicaram as patentes como sendo a forma mais efetiva.

Nesse sentido Grabowski (2002) afirma que os empresários do setor farmacêutico vêem nas patentes a melhor forma de se recuperar os elevados investimentos realizados em pesquisa e desenvolvimento tendo em vista que garante “the competitive advantages of being first in the market, superior sales and service efforts, secrecy and complexity of production and product technology.” (p. 4).

Essa efetividade da proteção patentetária já havia sido estudada por Taylor e Silberston (1973) os quais afirmavam que na ausência da proteção patentetária os investimentos em pesquisa e desenvolvimento se reduziriam em aproximadamente 64% na indústria farmacêutica, enquanto na outras indústrias a redução seria de aproximadamente 8%.

Junto a este estudo a efetividade da proteção patentetária também pode ser percebida quando analisamos os produtos que deixariam de ser lançados caso não existissem as patentes. O quadro abaixo retirado de Fiúza e Lisboa (2003) retrata essa questão.

Tabela 3.4 – Produtos que não Seriam Lançados ou Desenvolvidos se Não Existissem Patentes

Setor	Produtos que não Seriam Lançados (%)	Produtos que não Seriam Desenvolvidos (%)
Farmacêutico	65	60
Químico	30	38
Petróleo	18	25
Mecânico	15	17
Produtos de Metal	12	12
Metalurgia Primária	8	1
Material Elétrico	4	11
Instrumentos	1	1

Fonte: Fiúza e Lisboa (2001)

As patentes são o instrumento de propriedade intelectual preferido pelos empresários do setor visto que além de garantir o monopólio temporário sobre o novo medicamento, também garantem que mesmo após o fim da patente, os novos medicamentos consigam ainda manter algum mercado cativo. Isso ocorre, pois mesmo após expirar o prazo da patente o

consumidor “perceberá um custo (ainda que subjetivo) de experimentar uma versão genérica concorrente e trocar a marca original por ela” (Fiúza e Lisboa, 2001, p.3).

Contudo não podemos deixar de destacar que embora a patente seja o mecanismo mais eficiente de incentivo a inovação dentro do setor farmacêutico, alguns ajustes tiveram de ser realizados. Um destes ajustes realizados foi, por exemplo, a Lei de Restauração das patentes (“Drug Price Competition and Patent Term Restoration Act of 1984”), também conhecida como Lei de Waxman-Hatch, promulgada em 1984 nos Estados Unidos. Esta Lei expandiu o prazo de proteção das patentes sobre no setor farmacêutico em cinco anos, restaurando parte do prazo de proteção perdido devido aos testes clínicos exigidos pelo U.S. Food and Drug Administration (FDA).

Contudo embora muitos países tenham expandido o prazo de proteção efetiva das patentes, o prazo médio para a aprovação de um novo medicamento também vêm crescendo ao longo dos anos, como pode ser percebido no quadro a seguir.

Tabela 3.5 – Tempo Médio de Desenvolvimento de um Medicamento

(média em anos)				
Década	Pré-Clínica	Clínica	Aprovação	Total
60	3,2	2,5	2,4	8,1
70	5,1	4,4	2,1	11,6
80	5,9	5,5	2,8	14,2
90 ^a	6,0	6,7	2,2	14,9

^a De 1990 a 1996

Fonte: Fiúza e Lisboa, 2001, p. 10

Assim, percebemos que o contexto atual da indústria farmacêutica é o de ocupação paulatina dos nichos de mercado pelas inovações e aumento das exigências por parte das agências reguladoras para a aprovação dos novos medicamentos. Isso se reflete na exigência de um número cada vez maior de testes clínicos, reduzindo assim o prazo efetivo de proteção das patentes e aumentando largamente os custos de desenvolvimento dos novos medicamentos.

Uma das consequências desse novo quadro no qual a indústria farmacêutica se encontra inserida é o aumento da necessidade de financiamento a pesquisa e desenvolvimento dos novos medicamentos, que vem provocando um aumento do número de alianças entre empresas farmacêuticas e entre empresas farmacêuticas e de biotecnologia. Outra característica que se destaca nessa nova indústria farmacêutica é a crescente incerteza sobre o

desempenho das grandes empresas do setor, tendo em vista o aumento da competitividade e dos custos para se desenvolver novos medicamentos.

Diante disso encerramos mais uma seção. Esta seção teve como objetivo mostrar que diante das características do processo de desenvolvimento de novos medicamentos, dificilmente os empresários investiriam nesse setor. Contudo dado a existência da patente, que garante ao seu possuidor direitos de monopólio sobre os novos medicamentos, as empresa continuam a investir e estes continua a ser um dos setores mais dinâmicos tecnologicamente.

No próximo capítulo analisaremos o que chamamos de “nova indústria farmacêutica”. Esta nova indústria se caracteriza por um número cada vez maior de alianças, fusões e/ou aquisições entre empresa de biotecnologia farmacêutica e empresa farmacêuticas devido a necessidade de inovar por parte das grande empresas. Junto a isto buscar-se-á estudar o desempenho financeiro desta ‘nova indústria’.

CAPÍTULO IV – A NOVA INDÚSTRIA FARMACEUTICA

As empresas farmacêuticas se encontram inseridas dentro de um setor industrial no qual a competição entre as empresas vem crescendo constantemente. Essa competição se dá tanto entre as grandes e tradicionais empresas do setor farmacêutico, bem como entre estas empresas produtoras dos chamados medicamentos de marca com as empresas produtoras de genéricos. Nesse novo contexto o desenvolvimento de novos medicamentos se faz necessário para permitir as empresas tradicionais manterem suas posições no mercado, contudo este processo vem se tornando cada vez mais longo e caro. Diante disso uma das principais questões da moderna indústria farmacêutica é como acelerar o desenvolvimento de novos medicamentos e principalmente como financiar estes gastos crescentes.

Na primeira seção deste capítulo irá se discutir as alianças entre as empresa do setor farmacêutico e de biotecnologia farmacêutica, bem como as novas formas de financiamento da inovação, dando ênfase principalmente nos financiamento via capital de risco. Já a segunda seção tratará do desempenho desta nova indústria no mercado financeiro

IV.1 – Alianças, Biotecnologia Farmacêutica e Financiamento a Inovação Farmacêutica.

O setor farmacêutico foi um dos que apresentaram um maior crescimento durante o século XX. De acordo com dados apresentados por Braun e Pagatch (2005) a produção mundial de medicamentos cresceu de US\$ 70 bilhões em 1975 para US\$ 300 bilhões no ano 2000. Já as vendas cresceram de US\$ 40 bilhões em 1972 para US\$ 712 bilhões em 2008²¹. Contudo tal crescimento não se verificou no número de novas moléculas aprovadas que, segundo dados do IMS Health (2003), em 1996 foram aprovadas para uso no mercado 53 novas moléculas, enquanto em 2000 apenas 20 foram aprovadas.

Embora suas vendas venham crescendo ao longo do tempo, as grandes empresas farmacêuticas vêm perdendo mercado rapidamente para as indústrias produtoras de medicamentos genéricos. Os medicamentos genéricos são aqueles que apresentam o mesmo princípio ativo, dosagem, modo de administração, indicação terapêutica e qualidade do medicamento de marca. No entanto, os medicamentos genéricos podem chegar a custar até 60% menos que os medicamentos de marca. Diante dessa diferença de preços, a participação

²¹ Segundo estimativa da German Association of Research-Based Pharmaceutical Companies, 2008.

dos genéricos nas vendas farmacêuticas vem crescendo, em 1987 esta participação era de 19%, já em 2007 esta os genéricos representavam 67% do mercado.

O lançamento de um produto genérico no mercado se dá após o fim do período de proteção conferido patentes, tendo em vista que ao obter a patente o inventor tem que fornecer toda a descrição técnica do novo produto. Junto a isto o medicamento genérico não precisa passar por todos os testes pelo qual passa o medicamento de marca inovador, precisa apenas demonstrar a bio-equivalência e a segurança. Assim sendo percebemos que o desenvolvimento e o posteriormente o de aprovação junto ao órgão regulador é mais rápido e barato do que para o medicamento de marca.

Diante desse quadro as empresas do setor farmacêutico passaram a buscar cada vez mais a buscar a inovação como forma de aumentar sua participação no mercado. O lançamento de um produto inovador permite a empresa farmacêutica obter uma nova patente e assim recuperar o que foi investido no desenvolvimento do novo medicamento e garantir lucros de monopólio durante a vigência da patente.

Contudo diante dos elevados custos e riscos associados à pesquisa e desenvolvimento farmacêutico as grandes empresas farmacêuticas vêm procurando realizar fusões, aquisições e parcerias entre elas e com empresas de outros setores, principalmente as do setor de biotecnologia. Esses movimentos se justificam, segundo Rosenberg (2007) pela necessidade das empresas de fazer frente aos elevados custos da pesquisa e desenvolvimento, para a obtenção de patentes relacionadas às variações secundárias de suas formulações e do processo de produção, visando atrasar a entrada de novos medicamentos genéricos.

Sobre as parcerias realizadas pelo setor farmacêutico, Bradley e Weber ressaltam que:

“ By combinig their product portfolios the merged companies extended their coverage of therapeutical areas and gained greater clout with major drugs purchasers. Acquirers instantly gained new products and customers. They also gained opportunities to reduce costs by rationalizing, for example, sales forces, manufacturing, and R&D facilities”
(2004, p. 10)

O movimento de fusões e aquisições dentro da indústria farmacêutica acelerou durante a década de 1990 com o aparecimento da moderna biotecnologia. A moderna biotecnologia introduziu no setor farmacêutico uma nova forma de se realizar a pesquisa e o desenvolvimento de novos medicamentos. Na presença da biotecnologia passou-se a usar na

pesquisa de novos medicamentos a biologia celular e a engenharia genética para a produção de novas proteínas com fins terapêuticos.

Algumas das principais fusões do setor são apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 4.1 – Principais Fusões e Aquisições Farmacêuticas do Final do Século XIX

Data	Companhia Adquirida	Companhia Compradora	Valor US\$ milhões
1989	Squibb Corp.	Bristol-Myers Co.	12.094
1995	Wellcome PLC.	Glaxo Holdings PLC.	14.284
1996	Ciba-Geigy AG.	Sandoz AG.	30.090
1998	Corange Ltd.	Roche Holdings AG.	10.200
1999	Astra AB.	ZENECA Group PLC	34.637
1999	Synthelabo SA (L'oreal SA)	Sanofi AS (Societe Nacionale)	11.118
2000	Warner-Lambert Co.	Pfizer Inc.	89.168
2000	SmithKline Beecham	GlaxoWellcome	75.000
2001	Alza Corp.	Johnson & Johnson	11.070
2003	Pharmacia Corp.	Pfizer Inc.	59.515
2004	Aventis Pharma	Sanofi-Synthélabo S.A.	65.000*
2006	Schering AG	Bayer AG	19.000*
2006	Atlanta Pharma AG	Nycomed A/S	5.800*

* Valores Aproximados

Fonte: Adaptado de Bradley e Weber , 2004 e Rosenberg, G. 2007

O crescimento da biotecnologia é inegável. Em 1996 as empresas de biotecnologia obtiveram uma receita de aproximadamente US\$ 6 bilhões, já em 2001 essa receita subiu para US\$ 12 bilhões. Neste mesmo ano o FDA aprovou aproximadamente 130 novos medicamentos oriundos da biotecnologia e permitiu que 350 passassem para a fase de testes clínicos. O quadro abaixo adaptado dos dados da BIO (2008) retrata essa evolução.

Tabela 4.2 – Estatísticas para a Biotecnologia Norte-Americana – 1996 a 2006

Ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Vendas	10,8	13	14,5	16,1	19,3	21,4	24,3	28,4	28,1	39,7	45,3
Receitas	14,6	17,4	20,2	22,3	26,7	29,6	29,6	39,2	43,8	48,5	53,5
P&D	7,9	9	10,6	10,7	14,2	15,7	20,5	17,9	19,6	16,6	22,9
Lucro Líquido No. Companhias Abertas No. Companhias	4,6	4,5	4,1	4,4	5,6	4,6	9,4	5,4	6,8	1,4	3,5
	294	317	316	300	339	342	318	314	331	331	336
	1.287	1.274	1.311	1.273	1.379	1.457	1.466	1.473	1.346	1.476	1.452

Fonte: Adaptado de Guide to Biotechnology, 2008

Os acordos entre as empresas de biotecnologia e a grandes indústrias farmacêuticas visam geralmente o desenvolvimento de um produto específico, sendo as primeiras responsáveis pela pesquisa e a segunda pelo desenvolvimento do novo produto. Ou seja, enquanto as empresas de biotecnologia são responsáveis pela descoberta dos novos produtos, as empresas farmacêuticas participam financiando a pesquisa, auxiliando desenvolvimento técnico, nos testes e na venda do novo produto.

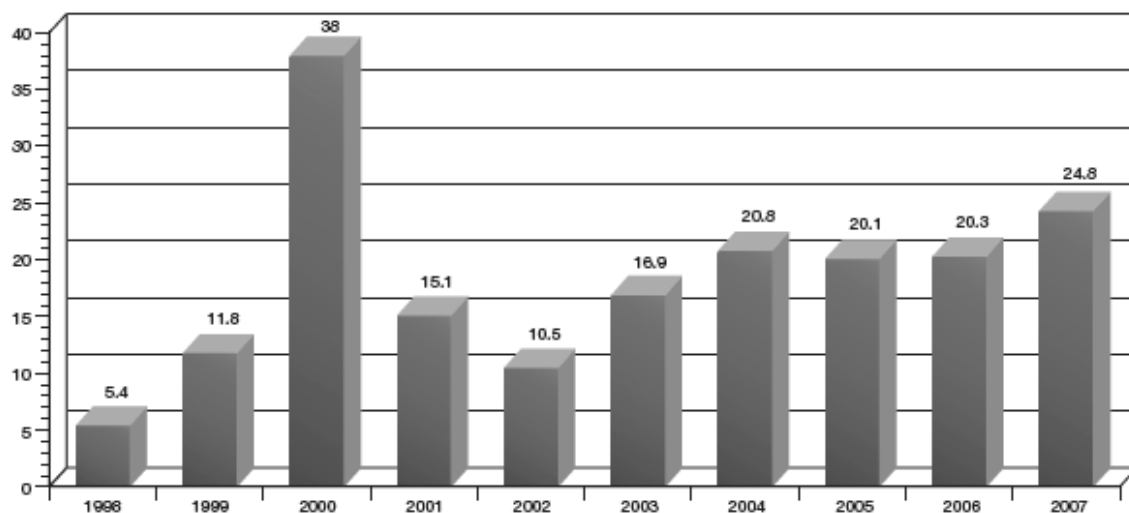
Um exemplo desse tipo de acordo foi o firmado entre a Bristol-Myers Squibb e a ImClone. Por esse acordo, a Bristol investiria US\$ 2 bilhões na Imclone e esta seria responsável pelo desenvolvimento de um novo medicamento²². Vale ressaltar que neste caso específico aliança não foi bem sucedida, pois o novo medicamento desenvolvido pela ImClone foi reprovado pelo U.S. Food and Drug Administration (FDA) em dezembro de 2000.

A maioria das empresas de biotecnologia se origina dos acordos entre as empresas farmacêuticas e as universidades (“spin off”). Segundo dados da BIO (2007) as empresas de biotecnologia no desenvolvimento de seus primeiros produtos são altamente dependentes dos capitais externos a empresa. Esses capitais podem ser tanto de origem privada (fruto da associação com grandes empresas), como financiamentos governamentais ou até mesmo financiamentos via capital de risco.

²² Para maiores detalhes ver: Geoff, D.; Testing Times for Pharmaceutical Industry; The Financial Times, 15 de fevereiro de 2002.

Essa dependência pode ser comprovada quando analisamos a evolução do montante de recursos destinados a biotecnologia. A figura abaixo mostra essa evolução.

Figura 4.1 - Financiamento ao setor de biotecnologia: 1998-2007*



* Valores em Milhões

Fonte: Reproduzido de Biotechnology Industry Innovation: Guide to Biotechnology, 2008

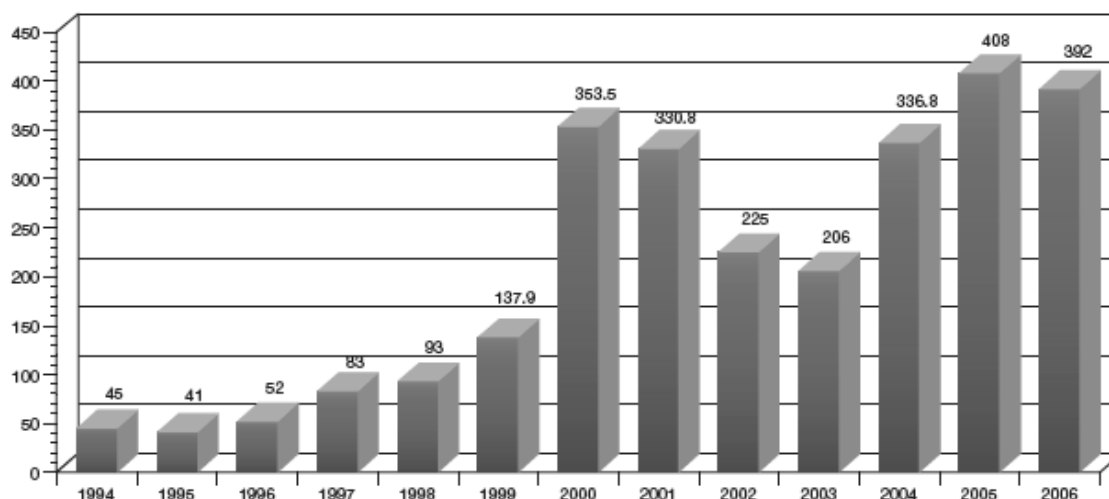
Da análise do gráfico acima percebemos que o ano 2000 se destaca dos demais, fruto principalmente, como mostra Fonseca (2006), do sucesso obtido pelas empresas de biotecnologia na bolsa de valores, capitalizando cerca de US\$ 4,5 bilhões de dólares através de ofertas públicas iniciais²³. Contudo com a explosão da bolha especulativa que atingiu os mercados no ano 2000, as empresas de biotecnologia foram duramente afetadas, o que se reflete na redução de aproximadamente 151% do financiamento direcionado a estas empresas. Contudo com a recuperação da economia a partir de 2003 voltou a crescer o financiamento as empresas de biotecnologia.

Tal fato pode ser também comprovado quando analisamos a capitalização de mercado²⁴ das empresas de biotecnologia, que de US\$ 45 milhões em 1994 passou a US\$ 353,5 milhões no ano 2000 e depois com o estouro da bolha caiu para US\$ 206 milhões em 2003. A figura abaixo retrata essa evolução.

²³ Oferta Pública Inicial, mais conhecida como IPO (“Initial Public Offer”), é o primeiro lançamento de ações ao público realizado por uma empresa.

²⁴ A capitalização de mercado é o somatório das ações emitidas para a negociação num determinado mercado multiplicada pelo seu preço de mercado.

Figura 4.2 – Capitalização de Mercado no Setor de Biotecnologia: 1994-2006*



* Valores em Milhões

Fonte: Biotechnology Industry Innovation: Guide to Biotechnology, 2008

Analisando a composição do financiamento das empresas de biotecnologia percebemos que a maior parte dos recursos ainda tem origem nos acordos entre estas empresas e as grandes indústrias farmacêuticas, como mostra a figura abaixo. Contudo não podemos deixar de destacar que ainda existem as alianças entre o setor de biotecnologia e organizações não governamentais, tais como a Michael J. Fox Foundation, que espera arrecadar aproximadamente US\$ 35 milhões para a pesquisa de medicamentos que contra o mal de Parkinson.

Segundo dados da Ernest & Young (2007) para o ano de 2005, o financiamento ,a biotecnologia, via capital de risco (“venture capital”) foi o que obteve a menor participação se comparado ao financiamento via ofertas pública e os outros financiamento privados, 23,9% contra 27,7% e 48,4% respectivamente. Entretanto, para ao ano de 2007, segundo dados da própria Ernest & Young (2008), o financiamento via capital de riscou passou a ter uma participação de 25,1% contra 20,7% do financiamento via ofertas públicas e 54,2% dos financiamentos privados. Isso mostra que em um intervalo de dois anos a divisão da origem do recurso mudou drasticamente, com o financiamento via ofertas pública, reduzindo sua importância e o crescimento do financiamento via capital de risco e financiamentos privados.

Essa alteração de peso ocorre devido ao papel fundamental que desempenha o capital de ricos dentro do setor de biotecnologia, haja vista que este tipo de capital tem como objetivo financiar empreendimentos que formas mais “conservadoras” não financiam. Ou seja, a idéia básica desse tipo de financiamento é financiar as novas e pequenas empresas com elevado potencial inovador, conhecidas por “small caps”, podendo além de conceder empréstimos de

longo prazo e alto risco, participar ativamente da empresa fornecendo pessoal qualificado para ajudar na gestão da empresa, no desenvolvimento das inovações, entre outros.

Sobre a importância do capital de risco para o desenvolvimento da biotecnologia nos Estados Unidos, Zucker, Darby e Brewer (1994) afirmam que:

The development of the U.S. biotech industry has largely been financed in the initial stages by venture capital firms. These firms serve as intermediaries putting together private financing for new and young firms. In doing so, the venture capital firms lower the cost of financial capital to the new firms during the lengthy period of research before there is either product or intellectual property with significant market value (1994, pp 14:15)

Segundo dados da National Venture Capital Association (2008), aproximadamente 31% de todo investimento financiado pelo capital de risco é direcionado ao setor de saúde, sendo 17% relacionada especificamente a indústria biofarmaceutica e 14% relacionado a diversos segmentos dentro do setor, tais como pesquisa de novos equipamentos médicos, novas técnicas, entre outros. A tabela a seguir mostra como os investimentos via capital de risco se dividiram entre os setores produtivos da economia norte americana.

Tabela 4.3– Investimentos Venture Capital por Setor Industrial - 2007

Serviços Financeiros	5%
Computadores e Periféricos	6%
Semicondutores	8%
Mídia e Entretenimento	9%
Indústria/Energia	10%
Telecomunicações	11%
Equipamentos e Serviços Médicos	14%
Biotecnologia	17%
Programas de Computador	18%

Fonte: NVCA yearbook 2008

Um dos principais resultados do financiamento via capital de risco é o lançamento de novas empresas nas bolsas de valores via ofertas públicas iniciais. Segundo dados da National Venture Capital Association de 1980 até 2007 foram lançadas na bolsa de valores 408 empresas de biotecnologia que inicialmente foram apoiadas por capital de risco. Uma das principais de empresa que surgiu do modelo de “venture capital” é a Genentech, que surgiu em 1976 da associação do “venture capitalista” Robert Swanson com o cientista Herbert Boyer e abriu seu capital em 1980, ofertando um milhão de ações a US\$ 35 cada. O sucesso

da empresa era tão grande que em menos de uma hora de pregão as ações subiram para US\$ 88 cada, uma valorização de 151%²⁵.

A Genentech é também um exemplo do que alguns estudiosos consideram como o início da terceira fase da pesquisa farmacêutica. Nesta fase há uma maior associação entre as empresas da indústria farmacêutica como as de biotecnologia, na qual as empresas farmacêuticas vêm adquirindo grandes parcelas do capital das empresas de biotecnologia. A Genentech é um exemplo desse movimento, visto que a Roche Holding Ltda, adquiriu 55% da empresa. em 1990, numa operação de US\$ 2,1 bilhões.

A presente seção buscou mostrar como as empresas farmacêuticas vêm se associando a empresas de biotecnologia para possibilitar o lançamento de novos medicamentos mais rapidamente, permitindo assim a manutenção de suas posições de mercado. Contudo vale ressaltar que mesmo ocorrendo alianças, fusões e aquisições as empresas de biotecnologia vem procurando manter suas características. Um exemplo é a própria Genentech, que rejeitou proposta oferecida pela Roche Holding Ltda. para aquisição dos 45% restantes da empresa.

Na próxima seção apresentaremos o desempenho das empresas farmacêuticas e de biotecnologia farmacêutica mostrando que estas vêm apresentando um resultado melhor do que setores considerados tecnologicamente tradicionais.

IV.2 – O Desempenho da Nova Indústria Farmacêutica

A indústria farmacêutica e a de biotecnologia são duas das mais intensivas em pesquisa e desenvolvimento existentes no mercado. Contudo antes de analisar-se o desempenho destas indústrias devemos ressaltar que embora sejam similares quanto ao processo de criação de um novo produto, financeiramente apresentam relevantes diferenças. Golec e Vernon destacam que:

[...] most large pharmaceutical companies finance their R&D projects with cash flows generated from existing product sales. Most biotechnology firms, in contrast, have yet to bring a product to market; thus, they must rely on external funding (usually equity financing via the issuance of new shares of stock) to finance their R&D projects.” (2007, p.5)

Diante disso percebemos a importância que tem para o setor de biotecnologia as alianças com grandes empresas farmacêuticas e a existência do “venture capital”. Contudo

²⁵ Para maiores detalhes ver <<http://www.gene.com/gene/about/corporate/history/timeline.html>>.

essa dependência de financiamentos externos a empresa se reflete em um risco muito maior, visto que o custo deste financiamento é superior ao custo do financiamento com recursos próprios²⁶. Vale ressaltar que aqui reside outra diferença entre o setor farmacêutico e o de biotecnologia farmacêutica, visto que o primeiro financia sua pesquisa e desenvolvimento com recursos próprios.

Assim frente aos custos do financiamento e pelas características do setor de biotecnologia os investidores vêem neste setor um risco mais elevado do que em outros setores industriais, como por exemplo, o próprio setor farmacêutico. Tal risco é atribuído pelo grande volume de investimentos em pesquisa e desenvolvimento necessários para que uma em cada dez mil novas moléculas seja aprovada e transformada efetivamente em um produto comercializável.

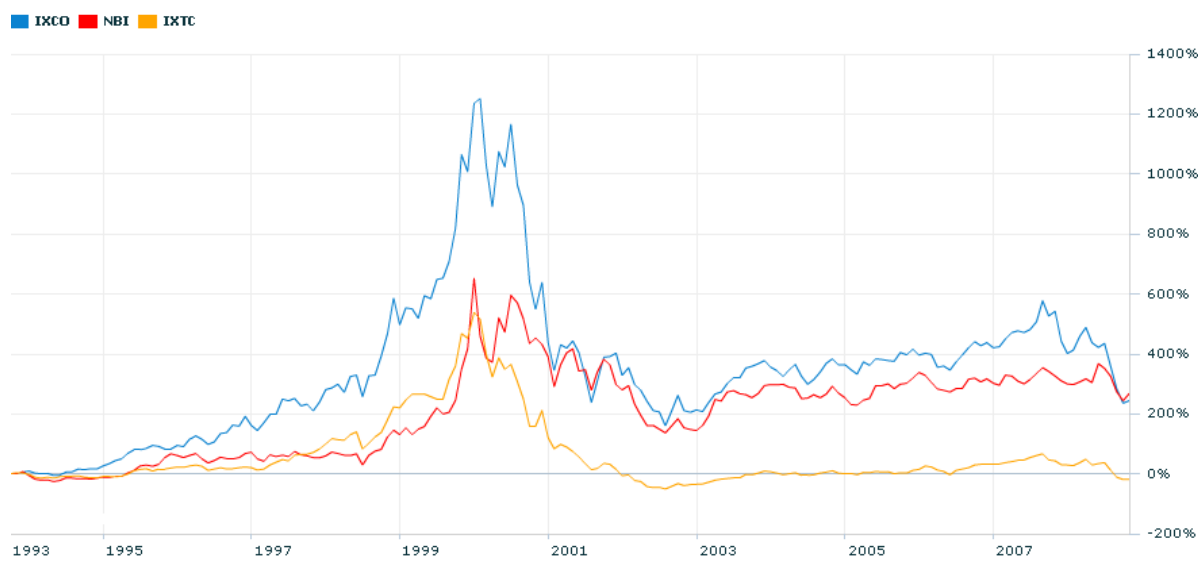
Contudo mesmo com o todo o risco envolvido e com a crise que afetou a economia mundial no ano de 2008, os “venture capitalists” continuam acreditando no setor de biotecnologia e conseqüentemente continuam a investir pesadamente neste setor. A revista BusinessWeek publicada em 19 de Dezembro de 2008, destacou as 27 “startups”²⁷ que obtiveram melhor desempenho em 2008, destas 14 estavam ligadas ao setor farmacêutico e de biotecnologia farmacêutica, tendo recebido nos últimos 12 meses, US\$ 351 milhões de dólares em investimentos.

Os setores farmacêutico e de biotecnologia farmacêutica estão entre os que mais cresceram no decorrer das duas últimas décadas, tendo ficado somente atrás do setor de informática, como mostra o gráfico abaixo.

²⁶ Por financiamento interno entende-se a destinação de parte da receita obtida pela empresa para financiar projetos de pesquisa e desenvolvimento.

²⁷ As empresas conhecidas como start ups são aquelas empresas que se encontram ainda em fase embrionária, que se encontram no processo de implementação e organização de suas atividades. Vale ressaltar que embora a maioria das start ups não possuam caixa nem algum produto comercializado em grande escala, elas representam uma boa oportunidade de investimento devido ao seu potencial de crescimento.

Figura 4.3 – Evolução dos Setores de Informática; Telecomunicações e Biotecnologia nos Estados Unidos: 1993-2008



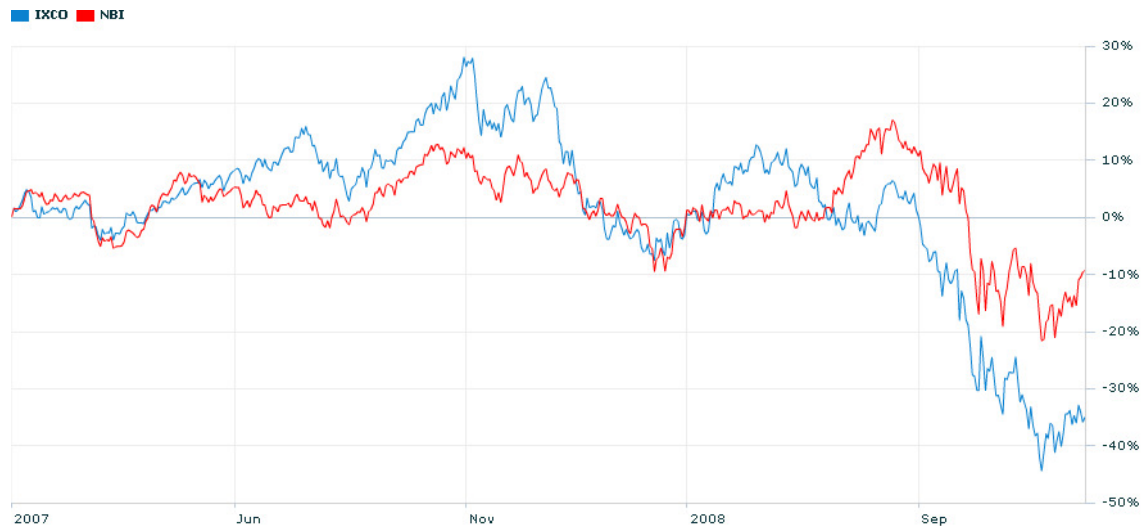
Quanto ao gráfico acima vale ressaltar que na composição do índice de Informática, foram consideradas empresas cujo *benchmark* seja a tecnologia, com exceção das empresas de telecomunicações. Estão incluídas neste índice as indústrias de *softwares*, internet, *hardwares* de computadores entre outros. Já o índice de biotecnologia é composto por empresas do setor de biotecnologia e farmacêutica. E por fim o índice de telecomunicações é composto por empresas cujo foco seja equipamentos de telecomunicações, estando incluídas neste índice as indústrias do setor de telefonia fixa, telefonia móvel e transmissão de dados.

Os setores de informática e biotecnologia sempre tiveram suas trajetórias de valorização próximas, contudo no ano 2000 os índices destas empresas se distanciaram, este fato ocorreu graças ao bolha especulativa que ficou conhecida como a bolha das empresas “ponto com”, com a explosão da bolha as empresas voltaram a seguir trajetórias muito próximas.

Todavia, no ano de 2008, com a explosão da bolha imobiliária norte americana, as empresas sofreram grandes perdas na bolsa de valores, contudo as perdas sofridas pelo setor de informática foram superiores as perdas sofridas pelo setor de biotecnologia. Junto a isto, percebemos que sempre que o mercado exibiu uma tendência a se recuperar as empresas de

setor de biotecnologia valorizam-se mais rápido do que as empresas de informática; como mostra o gráfico abaixo.

Figura 4.4 – Desempenho na Crise: Setor de Informática X Setor Biotecnologia Norte Americano: 2007-2008

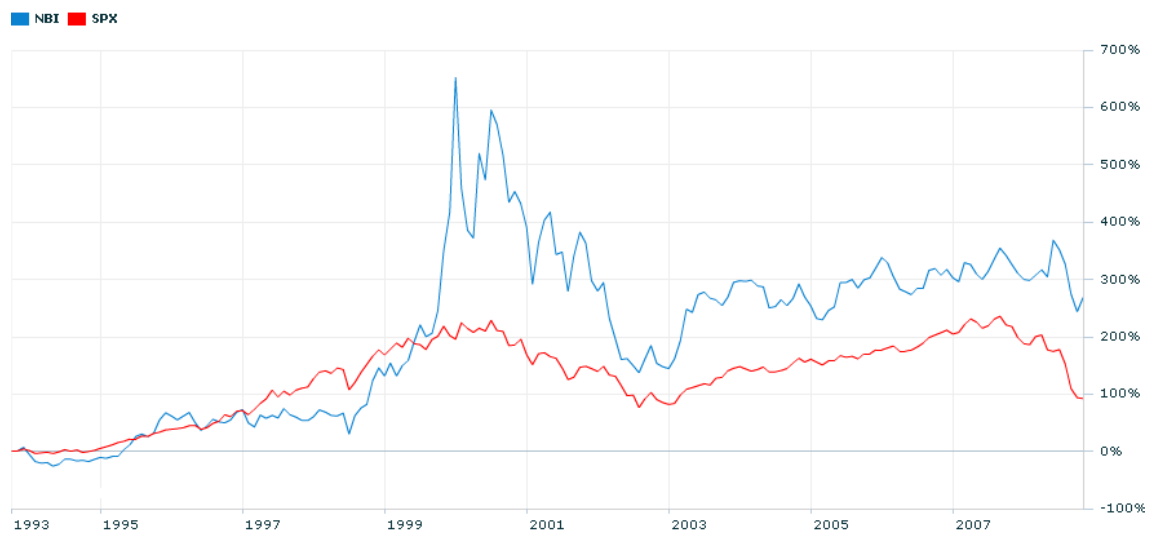


Fonte: Nasdaq

Legenda: IXCO – Índice Nasdaq para o Setor de Informática
NBI - Índice Nasdaq para o Setor de Biotecnologia

O melhor desempenho dos setores farmacêutico e de biotecnologia norte americano durante a crise do sistema financeiro não se nota apenas quando os comparamos a setores específicos da economia. Se compararmos o desempenho dos setores de biotecnologia e farmacêutico ao do índice S&P 500, formulado pela *Standard & Poor's* este índice é formado pelas ações das 500 maiores companhias norte americanas, percebemos a mesma tendência, como mostram os gráficos abaixo.

Figura 4.5 – Setor de Biotecnologia Norte Americano X S&P 500: 1993-2008

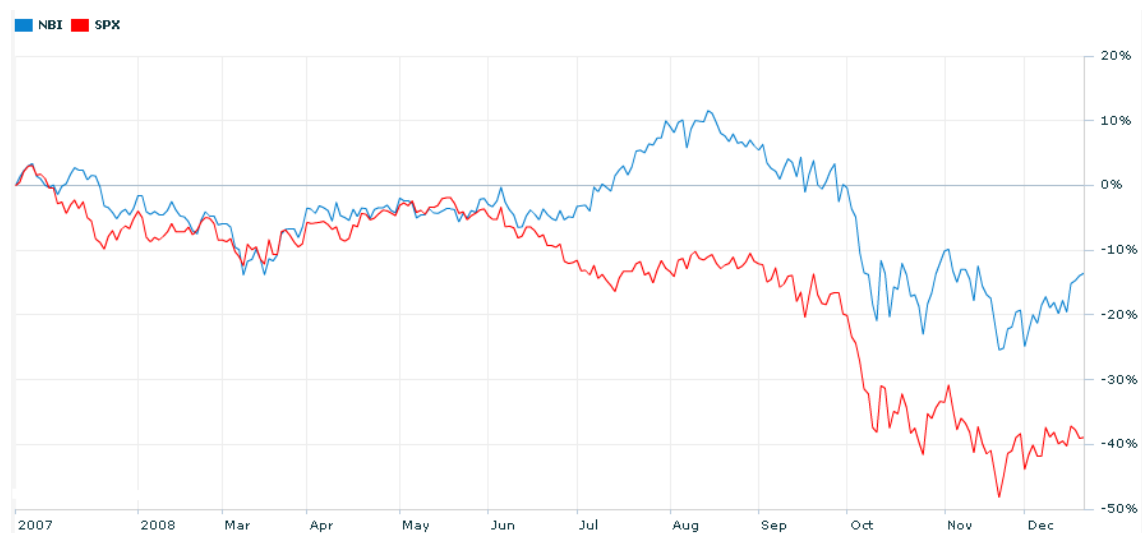


Fonte: Nasdaq

Legenda: NBI - Índice Nasdaq para o Setor de Biotecnologia
SPX - Índice S&P 500

Se analisarmos somente o período de crise recente na economia norte americana perceberemos que este movimento é mais acentuado ainda, como mostra a figura abaixo.

Figura 4.6 – Setor de Biotecnologia Norte Americano X S&P 500: 2007-2008



Fonte: Nasdaq

Legenda: NBI - Índice Nasdaq para o Setor de Biotecnologia
SPX - Índice S&P 500

Esse melhor desempenho da indústria farmacêutica e de biotecnologia pode ser explicado pela essencialidade dos serviços de saúde, tendo em vista a maior expectativa de vida da população e o desejo de se viver mais. Ou seja, sempre haverá o interesse por parte dos consumidores de adquirir novos medicamentos e sempre haverá empresas farmacêuticas ou biotecnológicas interessadas descobrir e vender novos medicamentos, que se traduzem em lucro extraordinários para estas empresas. Contudo, pouco se sabe sobre os motivos que levam a valorização das ações das empresas desses setores..

Aqui se encerra mais uma seção, tendo sido o objetivo desta seção mostrar que os setores de biotecnologia e farmacêutica tem apresentado um melhor desempenho frente aos outros setores da economia, principalmente na recente crise da economia mundial caudado pelo estouro da bolha imobiliária norte americana.

Neste capítulo procurou-se mostrar a nova cara da indústria farmacêutica, tendo sido mostrado que hoje já não mais existem as gigantes farmacêuticas fechadas para qualquer tipo de acordo com outras empresas. Sendo agora a tendência dessa nova indústria farmacêutica associar-se com empresas de biotecnologia farmacêuticas mais dinâmicas, principalmente do ponto de vista das pesquisa de novas moléculas e compostos. Vale ressaltar que hoje o ramo da biotecnologia que mais vem se desenvolvendo é a genética, com o mapeamento do genoma de diversos agentes causadores de doenças. O uso da genética com a finalidade de encontrar a cura para algumas doenças é o que hoje alguns autores já começam a chamar de terceira fase da pesquisa farmacêutica.

CONCLUSÃO

O objetivo do presente trabalho era tentar descobrir quais os fatores que influenciariam no valor de mercado das empresas farmacêuticas e de biotecnologia. Na busca da resposta à questão procuramos entender a dinâmica setorial destas indústrias. Visto que ambas as indústrias apresentam características bastantes similares do ponto de vista competitivo, ambas baseadas na diferenciação de produto, e do ponto de vista estrutural, ambas podem ser consideradas oligopólios diferenciados. Estabeleceremos somente uma análise desta questão.

Para entendermos bem estes setores, antes de mais nada, se faz necessário entendermos as teorias de inovação e de patentes. Nesse intuito apresentamos no capítulo um as principais teorias de inovação, onde ficou constatado que independentes de sob qual ótica olharmos, todos os autores concordam com o fato de a inovação levar ao desenvolvimento. Isso pode parecer obvio, entretanto já nos fornece para da resposta a nossa questão, visto que se a inovação é responsável pelo desenvolvimento econômico de nações, com certeza levará a valorização das empresas destes setores.

Dito isto, precisaríamos de uma forma para quantificar a inovação, tendo as patentes sido escolhidas para esta função. As patentes são usadas como uma forma de quantificar a inovação visto que, só são concedidas se ficar comprovado que o objeto alvo da proteção fornecida pela patente é algo novo, não obvio e que tenha alguma utilidade. A partir da escolha das patentes como “proxy” da inovação, apresentamos na capítulo dois a teoria de patentes. Da análise deste capítulo fica claro que são as patentes as responsáveis por conceder o direito de monopólio aos inventores, permitindo a estes cobrarem preços superiores aos preços de mercado, garantindo assim o aparecimento dos lucros. Estes são os principais incentivadores dos empresários quando estes têm de decidir em que investir seu dinheiro. Conseqüentemente percebemos que uma empresa possuir um grande número de patente com certeza se refletirá em seu valor de mercado, principalmente quando se tratar de setores como o farmacêutico, intensivo em tecnologia.

O setor farmacêutico é um dos exemplos mais utilizados quando se quer aplicar teorias de inovações e teorias sobre patentes. Pouco são os setores onde as palavras inovar e patentear tem tamanha importância. Isso se deve predominantemente ao fato de existir poucos setores tão dinâmicos tecnologicamente quanto o farmacêutico.

Se formos analisar o setor farmacêutico do ponto de vista social, este também é destaque, visto que seus produtos afetam diretamente à saúde da população. E com isso, passa tem uma importância relevante do ponto de vista macroeconômico, pois afetam diretamente a força de trabalho, as contas governo através da previdência, por exemplo.

Diante de tamanha importância, buscou-se estudar quais seriam os fatores que afetaria diretamente o valor de mercado das empresas farmacêuticas. Devido à complexidade deste estudo, não foi possível chegar a uma conclusão baseada em dados empíricos, visto que para tal seria necessário um estudo aprofundado que será deixado para um próximo trabalho. Sendo assim, optou-se nesta monografia de graduação trabalhar somente com a intuição econômica por trás dos números.

Diante da impossibilidade de mensurarmos precisamente o valor de mercado de um conjunto de empresas farmacêuticas e de biotecnologia farmacêutica, procuramos utilizar o valor das ações como “proxy” do valor de mercado.. Da mesma forma não podemos mensurar precisamente o “valor” da inovação e para tal selecionamos o número de patentes obtidas pela empresa como uma “proxy” da atividade inventiva da empresa. A partir daí procuramos definir uma relação de causalidade entre valor de mercado e inovação.

A idéia lógica por trás do binômio valor de mercado/inovação é que dada a inovação a empresa tem seu valor de mercado aumentado. Essa idéia não só é lógica como também é facilmente comprovada, bastando para isso analisarmos as figuras apresentadas no capítulo quatro.

Quando comparamos o desempenho das empresas de biotecnologia, medido pelo índice de Nasdaq de biotecnologia com o índice S&P 500 percebemos que em momentos “normais”, ou seja, sem bolhas especulativas ou crises no mercado financeiro, estes possuem valores e variações bem próximas. Contudo, mesmo em momentos de forte especulação no mercado de ações, como foi o caso da bolha especulativa do ano 2000, como em momentos de crise econômica, como no caso da crise imobiliária de 2008, as empresas de biotecnologia sempre tiveram, na média, um desempenho superior ao índice S&P 500.

A influência positiva que as inovações e as patentes tem sob o valor de mercado das empresas pode ser comprovado tomando como base o capítulo quatro. Neste capítulo, principalmente na seção dois, procuramos analisar o desempenho do setor farmacêutico e de biotecnologia farmacêutica frente a outros setores da economia. Quando comparamos os setores farmacêuticos e de biotecnologia farmacêutica, representado pelo índice de Nasdaq de biotecnologia, com o índice S&P 500 percebemos que estes tinham valores próximos até meados de 1999. Contudo a partir da ano 2000 com a bolha das empresas “ponto com”, o setor de biotecnologia valorizou-se muito mais do que o índice S&P 500 e depois, mesmo com o estouro da bolha sempre se manteve com valor superior.

Da mesma forma, em período de crise econômica as empresas que compõem o índice Nasdaq de Biotecnologia, perderam menos valor do que as empresas que compõem o índice S&P 500. Isso nos faz acreditar que empresa que tem um maior potencial inovador tendem a apresentar um maior valor do que empresas ditas tradicionais. O que comprova que inovar e possuir patentes possui um efeito positivo sobre o valor de mercado da empresa.

Ao analisarmos a dinâmica da descoberta de novos medicamentos descobrimos que o entre a descoberta e a aprovação para a comercialização demora, em média, 14 anos. Isso mostra que os impactos tanto do valor de mercado nas inovações como das inovações no valor de mercado não são “imediatos”. Isso permite que uma valorização hoje seja fruto de uma inovação do passado. Da mesma forma podemos pensar que uma valorização hoje se poderá vir a se tornar uma inovação no futuro.

Diante do exposto até aqui podemos afirmar que uma das principais causas que levam a valorização de uma empresa do setor farmacêutico é a inovação. Contudo devemos ressaltar que esta conclusão se baseia em uma análise descritiva e não empírica, a análise empírica desta questão será apresentada em estudos posteriores. Somente através de uma análise empírica poderemos definir precisamente os verdadeiros determinantes do valor de mercado de uma empresa do setor farmacêutico ou de biotecnologia farmacêutica. A

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antonelli, C. **The Foundations of the Economics of Innovation**, Working paper N° 02/2007, Università di Torino, 2007.
- Arrow, K. J., **The Economic Implications of Learning By Doing**, Review of Economic Studies 29, pp. 155-173, 1962.
- Achilladelis, B. e Antonakis, N.; **The dynamics of technological innovation: the case of the pharmaceutical industry**; Research Policy, 2001
- Biotechnology Industry Organization (BIO); **Guide to Biotechnology 2007**; Biotechnology Industry Organization, 2007. Disponível em: < <http://bio.org/speeches/pubs/>>; Acessado em: Dezembro de 2007.
- Biotechnology Industry Organization (BIO); **Guide to Biotechnology 2008**; Biotechnology Industry Organization, 2007. Disponível em: < <http://bio.org/speeches/pubs/>>; Acessado em: Dezembro de 2008.
- Bok, D.; **Universities in the Marketplace: The commercialization of Higher Education**; Princeton University Press, Princeton, 2003.
- Caves, R.E.; M. Whinston and M. Hurwitz; Patent expiration, entry, and competition in the U.S. pharmaceutical industry; **Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics**; 1991, p. 1-48.
- Chong, J., Crowell, H. and Kend, S.; **Merck: Refocusing Research and development**; Blaisdell Consulting; Pomona College; 2003.
- Connolly, A. R; e Hirschey M., **Market value and patents : A Bayesian approach** *Economics Letters*, Volume 27, Issue 1, 1988, Pages 83-87
- Cohen, W.M., R.R. Nelson and J. Walsh; **Appropriability conditions and why firms patent and why they do not in the American manufacturing sector**, Working Paper Carnegie-Mellon University; 1997.
- Danzon, P. M.; Epstein, A.; Nicholson, S.; **Mergers and Acquisitions in the Pharmaceutical and Biotech Industries**; NBER Working Paper N° 10536; 2004; Disponível em <www.nber.org/papers/w10536> Acessado em: 01/02/2008.
- DiMasi, J.A.; Hansen, R.W. e Grabowski, H.G.; **The price of innovation: new estimates of drug development costs**; Journal of Health Economics, 2003
- Epstein, R. and B. Kuhlik; **Navigating the Anticommons for Pharmaceutical Patents: Steady the Course on Hatch-Waxman**; J. M. Olin Law and Economics Working Paper No. 209; 2006.
- Fagerberg, J. **Innovation: A guide to the Literature**, in Fagerberg, J., Mowery, D., and Nelson, R (eds.) The Oxford Handbook of Innovation, Oxford University Press, Oxford, 2004
- Fama, E. F., Fisher, L., Jensen, C. M., Roll, R., **The Adjustment of Stock Prices to New Information**, *International Economic Review*, Vol. 10, No. 1 (Feb., 1969), pp. 1-21
- Fama, E. F.; **The Behavior of Stock-Market Prices** *The Journal of Business*, Vol. 38, No. 1 ,pp.34-105,1965.
- Freeman, C., Soete, L.; **The Economics of Industrial Innovation**. Cambridge, Mass.:MIT Press, 3a Ed.; 1997
- Fonseca, M.G.D.; **Padrões de Financiamento aos empreendimentos de base tecnológica: Um estudo parra a definição de instrumentos para de apoio empresarial e financeiro no Brasil**; CGEE; Brasília; 2006.
- Gadelha, C. A. G., Quental, C. e Fialho, B. C.; **Saúde e inovação: uma abordagem sistêmica das indústrias da Saúde**; Cad Saúde Pública, 2003
- Gambardella, A.; **Science and Innovation: The US Pharmaceutical Industry During the 1980s**; Cambridge University Press, 1995.

- Gerdtham, U-G.; and B. JÖNSSON B.; International comparisons of health expenditure: theory, data, and econometric analysis, in. A. Culyer and J. Newhouse (eds)., **Handbook of Health Economics**; Elsevier; 2000.
- Geroski, P. A. **Innovation, Technological Opportunity and Market Structure**, Oxford Economic Papers 42, pp. 586-602, 1990.
- Geroski, P. A., Walters C. F., **Innovative Activity over the Business Cycle**; The Economic Journal, 1995 – JSTOR
- Griliches, Z.; Schmookler, J., **Inventing and Maximizing**, The American Economic Review, Vol. 53, No. 4, pp. 725-729; 1963
- Henderson, R.; Orsenigo, L.; Pisano, G. The pharmaceutical industry and the revolution in molecular biology: interactions among scientific, institutional, and organizational change. In: MOWERY, D.; NELSON, R. (eds.) **Sources of industrial leadership**. Cambridge: Cambridge UP, 1999.
- IMS Health, **Top Line Industry Data**; disponível em: <http://www.imshealth.com/ims/portal/front/indexC/0,2773,6266_80528175_0,00.html>. Acessado em 21/01/2008.
- Levin, R.C., A.K. Klevorick, R.R. Nelson and S.G. Winter ; **Appropriating the returns from industrial research and development**, Brookings Papers on Economic Activity 3:783-821; 1987
- Kamien, M. I., and Schwartz, N. L., **Market Structure and Innovation**, Cambridge University Press, 241 p., 1982.
- Machlup, F.; An Econômica Review of the patent System,
- Macedo, P. B. R.; Albuquerque, E. M.; **P&D e Tamanho da Empresa: Evidência Empírica Sobre a indústria Brasileira**; in *Revista Estudos Econômicos*; v.29; n.3; p.343-365; 1999.
- Malerba, F., Orsenigo, L.; **Innovation and market structure in the dynamics of the pharmaceutical industry and biotechnology: towards a history friendly model**; Industrial and Corporate Change, 2002
- Mowery D. C. and Rosenberg, N . **The Influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies**.
- NVCA – National Venture Capital Association; **Yearbook 2008**; 2008.
- Nelson, R.; **Capitalism as an engine of progress**; Research Policy; 19(3); pp. 193–214; 1990.
- Paula J. A., Cerqueira H. E. A. G., Albuquerque E. M., **CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA DINÂMICA CAPITALISTA: A ELABORAÇÃO NEO-SCHUMPETERIANA E A TEORIA DO CAPITAL**, Texto para Discussão nº 152, UFMG, 2001. Disponível em <<https://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20152.pdf>>. Acessado em: 08 dez. 2007
- PhRMA, **Industry Profile: 1998**; Pharmaceutical Research and Manufacturers of America; Washington; 1998.
- PhRMA, **Industry Profile: 2007**; Pharmaceutical Research and Manufacturers of America; Washington; 2007.
- Rosenberg, N.; **Adam Smith on the division of labor: two views or one?**, *Economica*, vol. 32, nº 126, pp. 127-139, 1965.
- Rosenberg, N.; **Marx as a Student of Tchenology**, *Monthly Review*, Nº 28, pp. 56-77, 1976.
- Rosenberg, N. and Nelson, R.; **American university and technical advance in industry**; Research Policy, 23; pp.323–348; 1994.
- Rosenberg, N. **Tecnología y Economía**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S/A, 1979.
- Rothwell R. and Dodgson, M; Innovation and size of firm. In: DODGSON, M.; ROTHWELL, R. (eds.); **The Handbook of industrial innovation**; Edward Elgar Publishing; 1994.
- Scherer F.M., **A Note on Global Welfare in Pharmaceutical Patenting**; - Patents: Economics, Policy, and Measurement.

Scherer, F. M., **Schumpeter and Plausible Capitalism**, *Journal of Economic Literature*, Vol. XXX, pp. 1416-1433, 1992.

Scherer, EM., and S. Weisburst ; **Economic effects of strengthening pharmaceutical patent protection in Italy**, *International Review of Industrial Property and Copyright Law* 26, pp.1009-1024; 1965.

Scherer, EM., and D.R. Ross; **Industrial Market Structure and Economic Performance**, 3 ed.; 1990.

Schmookler, J. Changes in Industry and in the State of Knowledge as Determinants of Industrial Invention in **The Rate and Direction of Inventive activity**; National Bureau of Economic Research Conference Report; Princeton; pp. 195-232; 1962.

Schmookler, J.; **Invention and Economic Growth** , Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1966.

Schmookler, J.; **The Level of Inventive Activity**, *Review of Economic and Statistics*, N° 36, pp. 183-190, 1954.

Schmookler J... **Economic sources of inventive activity**. *The Journal of Economic History* 2(1):19; 1962.

Schumpeter, J. A.; **A Teoria da Dinâmica Econômica: Uma Investigação sobre Lucros, Capital, Crédito, Juros e Ciclo Econômico**, 3. ed. São Paulo, Nova Cultura, 1984.

Schumpeter, J. A.; **Capitalismo, Socialismo e Democracia**, Zahar Editores: RJ, 1984

Schumpeter, J. A., **The instability of Capitalis**, *Economic Journal* XXXVIII, Set. 1928, pp. 361-368.

Schumpeter, J. A. **Business Cycles: a Theoretical Historical and Statistical Analysis of the Capitalism Progress**, 1939.

Schwartzman, D.; **Has pharmaceutical research become more scientific?**, *Review of Industrial Organization* 11; PP. 841-851; 1997.

Smith, A.; **A Riqueza das Nações**, São Paulo, Abril Cultural, 1983.

S Scotchmer, J Green ; **Novelty and Disclosure in Patent Law**; *RAND Journal of Economics*, 1990

Solow, R. M.; **Technical Change and the Aggregate Production Function**, *Review of Economics and Statistics* 39, pp. 321-320, 1957.

United Patent and Trademarks Office; <<http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html#patent>>;
acessado em 06/07/2008

UK Intellectual Property Office; Patents: Basic Facts; 2007; disponível em: <<http://www.ipo.gov.uk/>>

World Intellectual Property Organization; <http://www.wipo.int/patentscope/en/patents_faq.html#inventions>;
acessado em: 06/07/2008